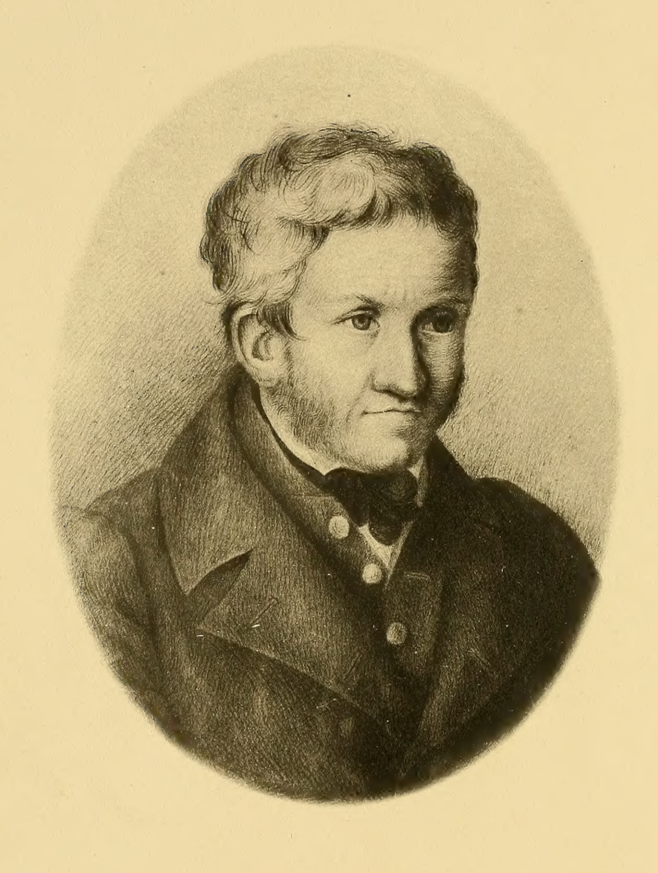




Jonas David Labram
1785—1852

LICHTDRUCKANSTALT ALFRED DITISHEIM, VORM. H. BESSON.

Verhandlungen

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

Basel.

Neunzehnter Band.

Mit einem Bild in Lichtdruck, 4 Tafeln und 52 Tafeln Textbelege.

Basel
Georg & Co., Verlag
1908.

INHALT.



Verzeichnis der Tafeln.

Verhandlungen

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

BASEL.

Band XIX. Heft 1.

Mit einem Bilde in Lichtdruck.

BASEL
Georg & Co., Verlag
1907.

Verhandlungen

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

Basel.

Band XIX. Heft 1.

Mit einem Bilde in Lichtdruck.

Basel
Georg & Co., Verlag
1907.

Jonas David Labram

1785—1852.

Von

Prof. Fr. Burckhardt.

Vorgetragen am 1. November 1905.

In der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts lebte und arbeitete in Basel ein Mann in den bescheidensten, man kann sagen ärmlichen Verhältnissen, fleissig und unverdrossen, bieder und in jeder Hinsicht anspruchslos, dienstfertig, geduldig und geschickt, begabt mit einem ausgezeichneten Formen- und Farbensinn und daher besonders fähig, Naturkörper zeichnend und malend mit überraschender Treue darzustellen. Was er aber geleistet und uns hinterlassen hat an Arbeit seiner fleissigen Hand berechtigt wohl dazu, dass ihm in dankbarer Gesinnung ein halbes Jahrhundert nach seinem Tode ein Kranz der Einnerung auf das Grab gelegt werde. Das scheint mir der Rechtfertigung genug zu sein dafür, dass ich in dieser Gesellschaft die spärlichen Notizen, die ich mit einiger Mühe habe zusammenbringen können, sowie eine möglichst vollständige Aufzählung seiner veröffentlichten Arbeiten mitteile.

Jonas David Labram, Bürger von Chézard-St. Martin im Val-de-Ruz, wurde in Basel geboren am 3. Februar 1785 und ist gestorben am 3. April 1852 und beerdigt zu St. Theodor.

Im Heimatorte hiess der Familienname *Labran*; auch in Basel erscheint hie und da diese Schreibweise des Namens; allein *Jonas David* hat sich mit andern Gliedern der Familie aus irgend welchem Grunde die Abweichung gestattet.

An den Namen und die Familie *Labran* knüpft sich die hochbedeutende Entstehung einer Industrie im Kanton Neuenburg und von dorther auch anderwärts. *Alphons Petitpierre*[1]) erzählt uns folgendes:

Man kennt den Geburtsort der Zeugdruckfabrikation in unserm Lande: es ist dies Grand-Chézard im Val-de-Ruz. Dort lebte am Anfang des XVIII. Jahrhunderts die zahlreiche Familie der *Labran* in ehrbar bürgerlicher Stellung. Ein Haus daselbst trägt noch den Namen dieser Familie, die zur Stunde keine Glieder mehr in unserem Kanton hat, wohl aber in Basel, Mülhausen und Berlin.

Man erinnert sich im Val-de-Ruz einer Bleiche zwischen St. Martin und Dombresson (au Pré-Royer) auf ausgedehntem Terrain, das heute noch nicht angebaut ist wegen gelegentlicher Überschwemmungen durch den Torret.

Am 20. März 1715 erhielt die Witwe *Josua Labran* mit ihren Söhnen den am Seyon liegenden Teil dieses Terrains in Pacht und dort wurde fortan gebleicht. In der Unternehmung durch den zum Neuenburger Bürger gewordenen Hugenotten *J. J. Deluze* ermutigt trachteten die Söhne *Labran* das mütterliche Geschäft zu vergrössern und den Kundenkreis zu erweitern; zu diesem Zwecke begab sich der Eine nach Deutschland, um als Arbeiter in verschiedenen Fabriken sich mit dem Zeugdruck bekannt zu machen. Zurückgekehrt machte dieser

[1]) A. P. Un demi-siècle de l'histoire économique de Neuchâtel. 1871. p. 220 ff.

Josua Labran allerlei Verbesserungen in der Bleicherei und zugleich die ersten noch sehr unvollkommenen Versuche, Baumwolltücher zu färben und einfache Zeichnungen aufzudrucken, zunächst nur auf Taschentücher, die sich auf dem Neuenburger Donnerstagsmarkt verkauften, dann aber auch auf ganze Stücke, die schnellen Absatz und eine steigende Nachfrage fanden. Dieser Erfolg veranlasste *Deluze* eine Manufaktur bei Cortaillod 1726 zu eröffnen und im Juli 1734 eine grössere am Ende der Allee von Colombier (au Bied). Etwas später gründete er eine neue Fabrik in Cressier, unter der Leitung eines der Söhne *Labran*. *Josua* aber, bekannt unter dem Namen der alte *Labran*, liess sich ebenfalls bestimmen, das Val-de-Ruz zu verlassen und in das Geschäft am Bied einzutreten.

Dieses bildet den Anfang der im Laufe von sechzig Jahren zu hoher Blüte gediehenen Neuenburger Indienne-Industrie, die auf ihrem Höhenpunkte 1788 im Kanton, neben 3600 Spitzenklöpplerinnen, 3600 Uhrenarbeitern, 2000 Personen beschäftigt und ganz wesentlich beigetragen hat zu der Bildung der ansehnlichen und grossen Vermögen, die für Neuenburg so fruchtbar geworden sind, indem alle die Familien der *Pourtalès*, *Meuron*, *Bovet*, *Du Paquier*, *Pury*, *Vaucher*, *Coulon*, und wie sie alle heissen mögen, an dem schwunghaften Betriebe der Industrie und an dem reichen Gewinne beteiligt waren.[1])

Von Neuenburg aus verbreitete sich der Zeugdruck nach verschiedenen Teilen der Schweiz und zugehöriger Orte, am erfolgreichsten wohl nach Mülhausen; ein junger Mülhauser, *J. J. Schmalzer*, hatte sich in Neuenburg mit der Fabrikation bekannt gemacht und konnte,

---

[1]) *Geering, Tr. Dr.* Die Entwicklung des Zeugdrucks im Abendland im XVII. Jahrh. in Vierteljahrsschrift für Social- und Wirtschaftsgesch. v. *St. Bauer* u. *G. v. Below* Bd. 1. p. 397—433.

nachdem in Mülhausen die früher bestandene Fabrikation vollständig erloschen war, im Jahre 1745 die Firma *Köchlin, Schmalzer & Co.* gründen.

Die Neuenburger Indienne-Industrie ist eingegangen und der Uhren-Industrie gewichen; Mülhausen spielt die bedeutende Rolle auf dem Weltmarkte.

Nicht ohne eine gewisse Wehmut sagt *Petitpierre*:[1])

Nos indiennes n'ont pas été dans notre pays seulement l'origine de grandes opérations de commerce et de grandes fortunes; elles ont été aussi à l'étranger le germe fécond d'immenses richesses et d'une immense activité. Nous les retrouvons avec quelque fierté au point de départ de l'industrie de Mulhouse, dont on connaît toute l'importance commerciale.

Zu gleicher Zeit, zum Teil noch vor der Begründung des Zeugdruckes in Neuenburg, bestand solcher in Zürich, Bern, Basel, Lenzburg, und zwar eingeführt zwischen 1700—1717; auch machte er ähnliche Phasen durch, wie der in Neuenburg.

So gelangte für einige Jahrzehnte diese Industrie auch in Basel zu hoher Blüte; von besonderer Bedeutung war die Firma *Wittwe Emanuel Ryhiner & Cie.*, die einen bedeutenden Handel in indischen Manufakturwaren betrieb. Ein Sohn *Samuel* hatte während seiner Kaufmannslehre in Amsterdam oft Gelegenheit, in Baumwolldruckereien zu verkehren. Nach Basel zurückgekehrt, errichtete er in St. Jakob eine kleine Druckerei und verlegte sie, bedeutend vergrössert, 1728—1732 nach Kleinbasel in die später Oswald'sche Fabrik am Cedernweg.

Offenbar im Zusammenhang mit der Blüte des Zeugdruckes in Basel ist nun das Auftreten des ersten Gliedes der Familie *Labram* in Basel, von dem wir allerdings nur spärliche Nachrichten haben.

---

[1]) l. c. p. 244.

Johann David Labram, der Modelstecher, war geboren 1727 und vermählte sich in erster Ehe mit *Catharina Flandin*, die am 2. April 1768 einen Sohn *Johann Franz* erhielt, den Stammvater des Mülhauser Stammes, von dem heute noch dort lebt der Enkel, Herr *Oscar Labram*, im Hause *Ed. Vaucher & Co.*, der selbst einen Sohn, drei Töchter und von der einen verheirateten Tochter ein Grosskind hat. Zur Zeit der ersten Ehe lebte *Johann David* in Morges. Dann kam er nach Basel, heiratete in zweiter Ehe *Elisabeth Hauser* aus dem Kanton Zürich (vermählt in Kleinhüningen am 18. Januar 1779), die ihm nach den Taufregistern der St. Theodorsgemeinde vier Kinder gebar: *Margaretha Elisabeth*, 25. Okt. 1779, *Johannes*, 27. Sept. 1781, *Rosa*, 17. Mai 1783 und *Jonas David*, 3. Febr. 1785. Der Vater ist am 8. Januar 1808 im Alter von 81 Jahren, 6 Monaten gestorben. Das Kirchenbuch von St. Theodor nennt ihn „*Joh. David Labram*, den Wäscher.“ Es weist uns dies darauf hin, dass der Verstorbene, der früher Modelstecher war, neben diesem Berufe eine wohl hauptsächlich von der Frau betriebene Wäscherei besass, und da in dem Häuserverzeichnis der Stadt von 1811 als Besitzerin von Nr. 11 vor dem Riehenthor *Wittib Labram*, Lohnwäscherin, aufgeführt ist, so hat *Joh. David* etwa um die Wende des vorigen Jahrhunderts dieses Haus erworben, das am Riehenteich hinter dem Brunnwerk in der kleinen Häuserreihe, früher mit Nr. 11, später mit Nr. 9, und seit 1892 mit Nr. 39 bezeichnet worden ist, in dem auch der Sohn und dessen Frau und Kinder gelebt haben und gestorben sind. Es soll das kleinste Wohnhaus der Stadt Basel sein, mit einem Flächeninhalt von 16 m^2.

Der Sohn nun, *Jonas David Labram*, dessen Name ich mit dem von ihm stets gebrauchten m schreibe, er-

lernte den Beruf des Vaters, die Modelstecherei und arbeitete teils in, teils für Zeugdruckereien. Eine Arbeit seiner Hand ist noch im Besitze eines entfernteren Verwandten; das Dessin mit Halbmond und eigentümlichen Schriftzeichen weist auf Beziehungen der Fabrikation mit dem Orient hin.[1])

Als aber dieser Erwerbszweig in Abnahme geriet, ja fast gänzlich aufhörte, legte er sich aufs Zeichnen und bewies dabei grosse Begabung.

Bald nach dem Tode seines Vaters verheiratete sich *Labram* mit *Marg. Böcklin* von Beggingen, Kt. Schaffhausen, die ebenfalls in Basel geboren und erzogen war; sie war die Tante von *Fr. Böcklin-Lippe*, dem Vater des Malers *Arnold Böcklin.* Die Hochzeit fand statt in Riehen am 11. April 1808. In 44jähriger Ehe lebten sie friedlich zusammen mit zwei Töchtern, von denen die eine *Maria Elisabeth* (4. Jan. 1813 bis 6. Aug. 1873), die andere *Anna Luise* (3. Juni 1815 bis 1. Juni 1864) hiess; die letztere werden wir mit dem Vater an der Arbeit treffen. Die Frau betrieb das Geschäft der Schwiegermutter bis gegen ihr Lebensende (17. Sept. 1862) und erscheint in den Adressbüchern als Lohnwäscherin; erst 1862 als Partikularin.

In den Personalien zur Leichenrede wird *Labram* in folgender Weise charakterisiert:[2])

---

[1]) Die Schriftzeichen sind von verschiedenen mit den orientalischen Sprachen vertrauten Gelehrten untersucht worden. Herr *Prof. Eutin* in Strassburg ist zu der Ansicht gekommen, dass vom Verfertiger des Models wohl irgend eine semitische Schriftvorlage (arabisch, persisch oder hindustani) „passend“ stylisiert worden sei der Art, dass es kaum möglich sein dürfte, den ursprünglichen Sinn festzustellen.

[2]) Gehalten Dienstag den 6. April 1852 auf dem Gottesacker der Theodors-Gemeinde durch Martin Schaffner, Diakon.

Biedere Einfachheit und Genügsamkeit und Frömmigkeit, Erbteile seiner häuslichen Erziehung, praktische Bildung mit Kenntnissen gepaart, zeichneten den selig Verstorbenen vorteilhaft aus; dazu kamen ein bescheidenes und anspruchsloses Gemüt, ein verträglicher, leutseliger Charakter als Hauptzüge seines Wesens, so dass er sich des Wohlwollens aller derjenigen Gönner und Freunde in hohem Grade zu erfreuen hatte, die in nähern Umgang mit ihm kamen.

Das Urteil derer, die *Labram* gekannt haben, stimmt mit dieser Charakteristik ohne jede Einschränkung überein.

Zu welcher Zeit der Übergang von der Modelstecherei zum Zeichnen stattgefunden hat, kann nicht mit Sicherheit angegeben werden; er wird sich auch allmählich vollzogen haben, wie sich auch allmählich der Niedergang der Basler Industrie eingestellt hat zu gunsten der nun französisch gewordenen Stadt Mülhausen; diese hatte auf dem Kontinent nur England als Rivalen, der zeitweise durch die Kontinentalsperre auch noch beseitigt worden ist.

In der kleinen Stadt lebte im zweiten Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts ein junger Arzt, *Joh. Caspar Münch* (1795—1851), der spätere Physikus. Er kannte *Labram* und sein Talent zum Zeichnen. Zu jener Zeit bearbeitete *Prof. K. Fr. Hagenbach* die Flora Basels. *Münch* machte seinen Lehrer auf *Labrams* Fähigkeiten aufmerksam und empfahl ihn seinem Wohlwollen. Das erste mir bekannte Zeichen einer Beziehung zwischen *Hagenbach* und *Labram* finde ich im ersten Bändchen des Tentamen florae basileensis, das zwei Pflanzenbilder enthält, von denen jedenfalls das eine an Vollkommenheit nichts zu wünschen übrig lässt. Es sind zwei Arten von Ehrenpreis (Veronica praecox und Veronica Buxbaumii genannt). Von ihm sagt die Vorrede pg. IX.:

Figuras duas, Veronicae praecocis et Buxbaumii, nova methodo ex ligno chartae simul cum coloribus impressas exhibere curavi, Flora jam typis mandata.

Nach dem Wortlaut dieses Satzes würde es sich um einen Farbendruck handeln. Das erste Bild trägt die Bezeichnung: *Nanette Wagner* delin.; *Dav. Labram* pinxit; das zweite aber *C. F. Hagenb.* delin.; *Dav. Labram* pinxit, alles mit Lettern gedruckt auf festem Papier.

Wenn man mehrere Exemplare dieser Bilder miteinander vergleicht, so ergibt sich zweifellos, dass sie nicht einfacher Farbendruck sein können, obwohl sie zwar in der allgemeinen Form sehr genau übereinstimmen, aber in den feinen Details viele und leicht zu entdeckende Abweichungen aufweisen, die zeigen, dass sie nicht mit einem Model und nicht mit zweien oder mehreren, so wie sie da sind, können erstellt worden sein. Es ist mir wahrscheinlich, dass mit einem Model ein ganz leichter Unterdruck gemacht und mit dem Pinsel die feinere Arbeit darüber gemalt worden sei. Es war keine geringe Geduldsarbeit, für jedes Exemplar des Tentamens zwei solche Bilder zu erstellen; aber *Labrams* Geduld war unbegrenzt.

Eine fernere Publikation, in der *Labram* sein Zeichentalent auf das Vorteilhafteste zu beweisen Gelegenheit fand, waren die Symbola faunae insectorum helvetiae von *Joh. Jak. Hagenbach.* Der erste und einzige Faszikel erschien in Basel bei J. Georg Neukirch 1822; der in seinem 23. Jahre 1825 am 1. Sept. verstorbene, hoffnungsvolle Sohn *K. Friedr. Hagenbachs,* ein kenntnisreicher Entomologe, der schon in jugendlichem Alter Konservator der Insektensammlung des Museums in Leyden geworden war, beabsichtigte neue, von ihm beobachtete Insektenformen zu benennen und zeichnen zu lassen; er sagt in der Vorrede, dass er sich an dieses Werk um

so lieber gemacht habe, weil sich ihm sehr günstigerweise ein Mann angeboten habe, nämlich *Labram*, der des Holzschnittes in vollstem Masse kundig, es unternommen habe, diesen für die auch von ihm mit Eifer betriebene Entomologie zu verwenden und der sich von Tag zu Tag eine grössere Geschicklichkeit erwerbe. 24 Arten sind in 34 Einzelbildern gezeichnet, jedes Bild ein Muster von Miniaturmalerei. Da ich daran zweifelte, dass es sich hier um Verwendung des Holzschnittes handle, ersuchte ich Herrn *Adolf Völlmy*, jetzt Zeichnenlehrer an der Frauenarbeitsschule, von Beruf Xylograph und Lithograph, um die genauere Untersuchung dieser Bilder, sowie auch um die später zu erwähnenden anderer Insekten. Er kam zu dem Resultate, dass die Bilder des Büchleins als Contourzeichnungen ohne Schattengabe ganz diskret vorgedruckt sind, dass dieser Vordruck aber wegen Verwendung von Deckfarben ganz oder teilweise verschwindet. Er erklärt daher diese Zeichnungen als Handmalereien, deren leichte Vorzeichnungen anstatt von Hand gepaust, je nach der Zartheit der zu gebenden Töne mehr oder weniger hell mittels *Lithographie* vorgedruckt sind; mit den Farben sind dann die Schatten gegeben und zum Schlusse die Behaarung der Extremitäten mit dem Bleistift eingezeichnet.

Einige Originalzeichnungen, wahrscheinlich für ein folgendes Heft der Symbola bestimmt, sind im Besitze von *Prof. E. Hagenbach-Bischoff*, dem Neffen des Herausgebers und ein Exemplar der Symbola mit leicht erkennbaren Abweichungen in der Zeichnung, ohne Nummerierung der einzelnen Bilder, wahrscheinlich ganz von Hand ausgeführt, im Besitze von *Dr. Hans Stehlin*, dem Grossneffen.

Die Bekanntschaft *Labram's* mit *K. Fr. Hagenbach* zeitigte aber noch weitere Früchte. Hatte sich dieser

einmal von der Fähigkeit *Labram's* Pflanzen zu zeichnen und zu malen überzeugt, so galt es nun, ihn auch mit den Pflanzen näher bekannt zu machen; deshalb nahm er ihn auf botanische Exkursionen in unserer Umgebung mit, wie noch der auch mitwandernde Sohn *Hagenbachs*, der spätere Apotheker und Stadtrat *Friedrich Hagenbach* zu erzählen pflegte. Hiebei übte sich *Labram* im Beobachten und Erkennen des Charakteristischen an den Pflanzen und da bei ihm die Hand gern und sicher die durch das Auge gewonnenen Eindrücke widergab, so wurde er recht eigentlich zum Pflanzenzeichner. Wir werden bei der Aufzählung von *Labram's* Publikationen an die Spitze stellen die *Schweizerpflanzen*; sie gehören nicht nur der Zeit nach, sondern auch nach ihrem Werte ohne Zweifel an diese Stelle.

Nachdem sich *Labram* in der Auffassung der Pflanzenformen eine grosse Sicherheit erworben hatte, wurde er — ich nehme an, vornehmlich durch *Hagenbach* — ermuntert, in kleinen Lieferungen (je 6 Blatt mit Text im Monat) eine grössere Anzahl von Schweizerpflanzen bildlich darzustellen und dem Publikum zum Abonnement anzubieten. Zur Orientierung musste den Bildern ein Text beigegeben werden, zu dessen Abfassung *Hagenbach* sich nicht verstehen konnte, weil er in den Jahren, die zwischen der Veröffentlichung des ersten und des zweiten Bandes seines Tentamen verstrichen, durch verschiedene Verhältnisse am Arbeiten gehindert war, durch das Alter, die geschwächte Gesundheit, die Beschäftigung als Arzt, den Tod des obengenannten hoffnungsvollen Sohnes. Daher wurde *Labram* an den auch mit Berufs- und Amtsgeschäften reich gesegneten Zürcher Arzt, *Joh. Hegetschweiler* gewiesen, der die Arbeit unternahm und mehrere Jahre hindurch regelmässig fortführte. Das Abonnement auf die ersten 80 Lieferungen scheint in

Basel guten Erfolg gehabt zu haben; denn man findet diese heute noch in vielen Häusern zur Freude von Jung und Alt und stetsfort Belehrung und Anregung verbreitend.

Wir verweilen zunächst bei dieser ersten Serie von 480 Pflanzen; ihr Titel ist: *Sammlung von Schweizerpflanzen* nach der Natur und auf Stein gezeichnet von *J. D. Labram.* Text von Dr. *Joh. Hegetschweiler.* In einem Teil der Hefte ist angegeben: *Basel* bei *H. Bienz, Sohn,* in einem andern aber: *Zürich* bei *J. Esslinger, Präceptor.* Das Format ist oktav. Das Papier ist fest, gelblich oder auch grau und hat sich sowohl für den Text wie auch für die Bilder so bewährt, dass bis heute, das heisst nach etwa 70 Jahren, kaum irgend eine Veränderung kann wahrgenommen werden, auch nicht an den Farben. Jedes Bild ist von einer Beschreibung begleitet, in folgender Anordnung:

Lateinischer Name mit Autor. Litterarische Nachweise, hauptsächlich aus *Haller, Suter, Clairville, Wahlenberg, Gaudin, Murith, Krauer.*[1]) Deutscher und französischer Name; Linné'sche Klasse, natürliche Familie nach verschiedenen Systemen; Kennzeichen der Gattungen und der Arten, Standort, Verbreitung, Gebrauch im Dienste des Menschen, wobei der medizinische hauptsächlich berücksichtigt wird.

Manche der Textblätter sind für *Hegetschweiler* sehr charakteristisch, indem er den Versuch machte, verwandte Arten derselben Gattung auf Einwirkung von Licht und Schatten, Feuchtigkeit und Trockenheit, Nahrungs-Überfluss und Mangel zurückzuführen.

So entsteht aus Primula officinalis (veris) die schaftlose (Prim. acaulis) als Folge von viel Licht und etwas Feuchtigkeit; bei üppiger Nahrung und Schatten stengelt

[1]) Die genaueren Titel s. im Anhang.

sie auf, es entsteht die hohe, kahle, feuchte, mit einem langen Schafte und einer Dolde von schwefelgelben, grossen Blumen versehene, ein Produkt von Feuchtigkeit und Schatten (Prim. elatior).

Ähnlich weiss er Pyrola chlorantha aus der rotundifolia abzuleiten durch dichten Hochschatten, welcher die Staubgefässe aufwärts krümmt, die Blumen vergrössert und grünlich färbt. Bei der zweiten Serie der Schweizerpflanzen werden wir nochmals hierauf zurückkommen.

Aus diesen und ähnlichen Erörterungen bekommt man den Eindruck, als vollziehen sich derartige Veränderungen unter unsern Augen, je nachdem wir Sonnenschein oder Regen, Licht oder Dunkelheit auf die Pflanzen einwirken lassen. So bringt er denn auch die beiden Hauptformen der Alpenrosen unter einen Hut und findet, dass sich die Gestaltung der zwei Formen durch Einflüsse der Aussenwelt deutlich nachweisen lasse. Die rostfarbene, welche Gebüsche von grösserem Umfang bildet, wächst immer nur in freien lichtreichen Abhängen, in etwas feuchter Moorerde, die gewimperte einsamer an beschatteten Felsen und steigt an solchen zuweilen bis fast ins Tal.

Wir wollen hiemit die *Hegetschweiler*'sche Betrachtungsweise, wie sie sich aus dem Text zu den *Labram*'schen Bildern ergibt, nur angedeutet haben und verzichten auf eine eingehendere Kritik. Dass *Hegetschweiler* mit der Basler Flora nicht näher bekannt war, ergibt sich daraus, dass er bei einigen in dieser Flora wohlbekannten Pflanzen nur andere Standorte, nicht Basel, nennt (Prunus Mahaleb, Dictamnus albus, Helleborus foetidus u. a.) und bei Eryngium campestre Basel als fraglich bezeichnet.

Bisweilen nimmt *Hegetschweiler* einen poetischen, auch wohl nur phantastischen Anlauf, um aus der Be-

obachtung der Pflanzen allerlei erhebende Gedanken herauszulesen, wie etwa folgende Beispiele zeigen mögen, die öfter eine andere Wirkung als die beabsichtigte hervorbringen.

Viburnum Opulus. Der Gartenschneeball gleicht einem Romane, mit schwellenden unnatürlichen Bildern, die eine wässerige Üppigkeit des Geistes erschuf. Geisterähnlich ohne Farbe und Kraft und ohne Halt für die Zukunft, stehen solche Gebilde nur für den Augenblick da und zerrinnen spurlos. Der wilde Schneeball vereinigt die Bilder einer gediegenen, nützlichen und einer leeren bombastischen Naturphilosophie.

Onobrychis sativa. Trefflich sind hier Schönheit und Nützlichkeit, was sonst so oft getrennt da steht, vereint, denn nicht selten verschmäht die erste die zweite. Was so in der Dürre des Lebens hauset, verdient ebenfalls eine erhabene Stelle.

Centaurea cyanus. Veraltet ist der medizinische Gebrauch der Blumen; aber uralt und immer lebendig die Beziehung zur Phantasie und die Freundschaft mit dem menschlichen Gemüt. Das herrliche Blau derselben ist die Poesie in der Prosa des Nutzens, der Himmelsstrahl, der die Einförmigkeit der täglichen Notwendigkeit tötet, die Gesellung des Schönen zum Nützlichen, die Milderung der Trockenheit durch Geist und mit Recht das alte Ingrediens zu allen Festkränzen der Ceres.

Eranthis hiemalis. Die gelbe Blume sitzt gleichsam fröstelnd in ihrer Hülle und als wagte sie sich kaum in die noch rauhen Lüfte des erwachenden Frühlings.

Nuphar luteum. Der eingedrückte Stern auf den Kelchblättern gleicht dem Religionsunterricht einer treuen Mutter. Unverwischbar drückt er das Überirdische in das zarte Gemüt der Kinder.

Viola tricolor „arvensis“. Schon sehr lange wählte man diese herrlich gefärbten Blumen zu Repräsentanten der Empfindungen; aber kaum je ist eine Schwester stiefmütterlicher ausgesteuert worden, als die Ackerform gegen die der Gärten.

Myosotis palustris. Wer wollte auch nicht gerne, wenn das Herz voll ist, durch das in brennendem Himmelblau so überirdisch ins Leben schauende Pflänzchen, dem scheidenden Freunde oder der scheidenden Freundin jenen Wunsch: Vergiss mein nicht! verkörpert übergeben?

Dianthus Cartusianorum. Da sie keinen besondern Wohlgeruch hat, mag sie, wenn sie am Rande der Weinberge in ihrer Schönheit und Freiheit lebt, ein Bild sein des Dichters an der Türe des reichen Günstlings, oder der mageren Freiheit im Verkehr mit einem Generalpächter.

Dianthus superbus. Im tiefsten Norden ziert sie die Kirchhöfe, wie bei uns an manchen Orten Dianthus plumarius; möchte auch dazu als treffliches Sinnbild besser passen, als letztere. Zerrissen ist die Blüte, aber ungestört und lieblich geht aus ihr der Hauch der Unsterblichkeit.

Papaver Rhoeas. Die Pflanze mit ihren schimmernden Scharlachblumen und ihren spiessigen Haaren gleicht in dem gelblichtgrünen nickenden Getreide den glänzenden Uniformen unter einer Schaar bezwilchter Bauern.

Lamium maculatum. Die fast insipide Pflanze wird nur noch von den Bienen benutzt. Nicht unbeachtet aber leuchte ihr Beispiel, aus dem Schutte der Alltäglichkeit Schönheit und Honig zu bereiten.

Von den *Labram*'schen Bildern reden wir im Zusammenhang mit der zweiten Serie.

Im Jahre 1834 zeigte *Labram* durch ein lithographiertes Blatt den Abonnenten an, dass auf mehrseitiges Verlangen mit Ablieferung des 80. Heftes die Sammlung von Schweizerpflanzen geschlossen werde und ersuchte sie, bei Abnahme des 79. Pflanzenheftes mitzuteilen, ob sie eine in monatlichen Lieferungen erscheinende Sammlung schweizerischer Insekten, wozu *Dr. Imhoff* den Text liefere, abonnieren wollen. Mit der Anzeige wurde ein Probeheft unentgeltlich verabfolgt.

Diese Anzeige lehrt uns, dass die monatlichen Lieferungen der Schweizerpflanzen um das Jahr 1827 müssen begonnen haben.

Zu der ersten Sammlung der 80 Hefte ist in Zürich bei Orell, Füssli & Comp. erschienen: Übersicht der von *J. D. Labram* und Dr. *J. Hegetschweiler* herausgegebenen Schweizerpflanzen, nach den Systemen *Linné's*, *de Candolle's* und *Bartling's* geordnet, zugleich als Erläuterung der Abbildungen dienlich. Ohne Jahreszahl und anonym.

Eine briefliche Information bei der Firma Orell, Füssli & Comp. über Zeit des Erscheinens und Namen des Verfassers hat keinen Erfolg gehabt.

Jeder Pflanze ist beigegeben ihre Stelle bei *Gaudin* Flora und Synopsis, *Hegetschweiler* Schweizerflora und *Hagenbach* Tentamen flor. bas.; das Supplementum zu letzterm kommt in dem Verzeichnis nirgends vor; da nun *Hegetschweilers* Schweizerflora nach des Autors Tode (1839) von *Oswald Heer* vollendet und 1840 veröffentlicht worden ist, das Supplementum aber 1843, so wird wohl dieses Register in der Zwischenzeit erschienen sein und keinen andern Verfasser haben als *Oswald Heer.*

Von dieser Sammlung der 80 Faszikel spricht *Oswald Heer* noch an einem andern Orte, nämlich in der

Vorrede zu *Hegetschweilers* Schweizerflora, wo die Rede ist von dem „Texte zu der Sammlung von Abbildungen von Schweizerpflanzen von *Labram*, von welcher von 1824—1830 achtzig Hefte erschienen sind.“ Hier irrt sich *O. Heer* in dem Termin, wie ich soeben nachgewiesen habe. Auf die richtige Zeitrechnung komme ich aber noch auf einem andern Wege.

Die *Hagenbach*'sche Flora zeichnet sich vor andern nicht nur durch präzise, dem damaligen Stande der Wissenschaft entsprechende Definition der verschiedenen Pflanzenarten aus, sondern auch durch das Herbeiziehen der Herbarien von *Kaspar Bauhin* und *Jakob Hagenbach* und älterer und neuerer Autoren, sowie auch der namhaftern Abbildungen.

Im Texte des ersten Bandes erscheint nun der Name *Labram* nicht, die Bekanntschaft mit ihm wird also wohl 1821 noch neu gewesen sein und die Publikation der Schweizerpflanzen kann damals noch nicht begonnen haben. Anders verhält es sich mit dem zweiten Bande. In der Vorrede sagt er, dass er die von *Hegetschweiler*'schem Texte begleiteten Abbildungen, welche peritissimus pictor *Labram* de nostri praecipue agri plantis nuper edidit, ebenfalls bei den betreffenden Pflanzen erwähnt habe und bei den neuern Pflanzenfindern, die ihm ihre Beobachtungen mitgeteilt haben, erscheint neben *August* und *Rudolf Burckhardt*, *Pfarrer Münch*, *Rudolf Preiswerk S. M. C.* auch der ante laudatus plantarum pictor *Labram*. Dieser zweite Band, der 1834 erschienen ist, enthält einen Appendix, in welchem auf pg. 516, 517 der Fasz. 75 der *Labram*'schen Sammlung mit Lamium purpureum und Stachys recta erwähnt wird. Wenn nun alljährlich 12 Faszikel an die Abonnenten geliefert worden sind, so muss die Lieferung um 1827 begonnen haben.

Beendet aber war hiemit die Sammlung von Schweizerpflanzen doch nicht. Die Teilnahme des abonnierenden Publikums war noch nicht erschöpft; die Arbeit aber unterbrochen. Durch wessen Antrieb bei *Labram* der Mut zur Eröffnung einer neuen Serie gestärkt wurde, lässt sich kaum mehr ermitteln. Nach mehrjähriger Unterbrechung wurde eine neue Subskription eröffnet und eine weitere Publikation begonnen unter dem Titel: *Sammlung von Schweizerpflanzen*, nach der Natur und auf Stein gezeichnet von *J. D. Labram* mit Text. *Neue Folge*. Lithographie von *Max Gysin* in *Basel*.

Diese neue Folge unterscheidet sich in einigen nicht unwesentlichen Punkten von der ersten Abteilung. Schon äusserlich, indem das Papier weisser und geschmeidiger ist und doch von einer Beschaffenheit, die kaum irgend welche Veränderung erlitten hat im Laufe der vielen Jahre; auch die Farben haben sich gut erhalten. Der Inhalt des Textes besteht aus dem lateinischen Namen mit dem Autor. Die literarischen Nachweise beschränken sich auf *Gaudins* Flora helvetica und *Hagenbachs* Tentamen Florae basiliensis; es folgt der deutsche und französische Name, die Linné'sche Klasse, die natürliche Familie nach *De Candolle*; die Kennzeichen der Gattung und der Art, der Standort im allgemeinen (Wiese, Felsen, Sumpf, Wald u. s. w.) und im besondern, hauptsächlich bei selteneren und neu aufgefundenen Pflanzen (Muttenzerberg, Arlesheim, Lostorf u. s. w.).

Weitere Betrachtungen, wie sie in der ersten Serie vorkommen, finden sich nicht, ausser der Angabe betreffend medizinischen Gebrauch.

Die Pflanzenschilderungen zeugen für einen sehr kundigen und systematisch durchgebildeten Verfasser und die geographischen Angaben für einen in Basel

wohnhaften. Wo spezielle Orte genannt sind, gehören sie meist, nicht ausnahmslos, der Flora Basels im weitern Sinne an: Grenzach, Neudorf, Kleinhüningen, Weil, Hüningen, Michelfelden, Olsberg, Rheinfelden u. s. w. „Stachys alpina kommt bei uns schon auf dem Muttenzerberge vor“ kann wohl nur ein Basler Botaniker schreiben. So führt uns die Forschung nach dem anonymen Autor auf *K. Fr. Hagenbach.* Die Wahrscheinlichkeit, dass er der Verfasser der Texte zur neuen Folge sei, wird zur Gewissheit durch folgende Tatsache:

Hagenbach hat zu seinem Tentamen ein Supplementum bearbeitet, das alles an neu gefundenen Pflanzen und an sonst Bemerkenswertem enthält aus den Jahren 1834 bis 1843; oder, da das Manuskript nach Sage der Vorrede schon mehr als zwanzig Monate vor dem Erscheinen in den Händen des Druckers war, bis 1841, wobei nicht ausgeschlossen ist, dass während des Druckes Nachträge aufgenommen worden sind, wie denn auch dieses Supplement noch einen Nachtrag erhalten hat. Da nun in den Texten zu den *Labram*'schen Tafeln öfter das Supplementum manuscriptum oder ineditum genannt wird, dieses aber vor der Drucklegung nur in *Hagenbachs* Händen sich befand, so dürfen wir mit Sicherheit auf seine Autorschaft schliessen. Solches findet sich erwähnt z. B. bei Lolium italicum, Solanum tuberosum, Orobanche Hederae, Campanula rhomboïdalis, Althaea hirsuta, Senecio spathulaefolius, Chlora serotina u. a. Bemerkenswert ist der Text zu Adonis flammea. Während Hegetschweiler bei Adonis aestivalis aufstellt, man habe in neueren Zeiten aus diesem vier Spezies gemacht, eine aestivalis im engeren Sinne, eine citrina, flammea und autumnalis, Formen, deren Entstehung sich auf äussere Bedingungen zurückführen lasse, gibt der Bearbeiter zum Texte für Adonis flammea zwar eine Ähn-

lichkeit mit aestivalis zu, hält sie aber für eine durch konstante Merkmale charakterisierte Art, von der er sagt: Diese bisher in der Gegend von Basel übersehene Pflanze ist dieses Jahr in Gesellschaft der A. aestivalis in Fruchtfeldern bei Reinach gefunden worden. In dem damals noch nicht gedruckten Supplement aber steht: Inter segetes utrimque juxta viam publicam ex urbe versus Reinach ducentem e regione Mönchenstein in consortio A. aestivalis.

Wir lesen fernerhin im Text zu Orobanche Hederae. Duby. In der Arlesheimer Eremitage entdeckt im August 1837. Die Pflanze sitzt auf der Wurzel von Hedera Helix. Im Supplementum ineditum aber steht: Supra radicem Hederae Helicis L. — Primum invenit in der Arlesheimer Eremitage *Fischer*; Anno subsequente eodem loco pictor *Labram*.

Die Beispiele, die auf die Autorschaft *Hagenbachs* hinweisen, liessen sich noch leicht vermehren; es erscheint aber nicht mehr notwendig. Nur eines noch. Wir haben früher erwähnt, dass *Labram* zum ersten Bande der Flora basiliensis zwei Bilder geliefert habe, das eine mit Veronica praecox bezeichnet. Hiebei ist ein Irrtum unterlaufen, den *Hagenbach* in der neuen Folge verbessert, indem er bei Veronica acinifolia angibt, die Figur in der Flor. bas. T. I tab. 1 gehört hieher, nicht zu V. praecox; die Kapsel aber ist aus Versehen von letzterer abgebildet, doch etwas unrichtig; dazu stellt er eine richtige Darstellung von V. praecox mit der richtig gezeichneten Frucht; beide aus dem Suppl. manuscript.; dem in dem 85. Faszikel enthaltenen Bilde von V. acinifolia gibt *Hagenbach* das Zeugnis „optima“ und dem Bilde von V. praecox „bona“.

Wir haben früher erfahren, dass die erste Serie mit dem 80. Hefte im Jahre 1834 geschlossen worden ist. Wann hat die neue Folge begonnen?

Leider gibt uns der Titel hierüber ebensowenig Auskunft als über den Autor des Textes; wir werden daher angewiesen, aus den seltenen Zeitangaben Anfang und Ende der Publikation wenigstens genähert zu ermitteln, wobei immerhin noch die Unsicherheit bestehen bleibt, ob die Heftchen mit vollständiger Regelmässigkeit oder mit Unterbrechungen zur Versendung kamen.

Die Orobanche Hederae wurde 1837 von *Fischer* entdeckt und 1838 von *Labram* auch aufgefunden. Dieser, vorsichtig genug, stets für einige Heftchen vorgearbeitet zu haben, mag nicht lange gesäumt haben, auch die neuentdeckte Pflanze zu zeichnen und herauszugeben. Das geschah nun im 8. Heft der neuen Folge; diese hat also mutmasslich im Jahre 1838 begonnen. Anderseits ist Fragaria Hagenbachiana 1842 entdeckt und als Bild mit dem Supplement 1843 bekannt gemacht worden. Die Publikation reicht aber über diese Zeit hinaus; denn es kommen in der Sammlung auch noch Pflanzen vor, die nach dem Erscheinen des Supplementes, aber vor Mitte 1846, der Zeit, zu welcher der letzte Nachtrag zur Flora erschienen ist,[1]) in unserer Flora entdeckt worden sind und zwar von dem unermüdlichen *Labram* (indefessus pictor Labram), so Linaria striata 1846 am damaligen französischen Bahnhof, Salvia verticillata 1846 bei der Reinacherstrasse,[2]) Gnaphalium luteo-album 1846 in der Hardt.

Die Sammlung scheint demnach nicht früher als 1838 begonnen worden zu sein und nicht später als 1846 geendet zu haben.

Wichtiger für uns als der Text sind aber die Bilder, über die wir nun zu reden haben.

---

[1]) Berichte der Naturf. Ges. in Basel, Heft VII p. 114 ff.

[2]) In der Sammlung ist 1844 angegeben.

Sie sind alle von *Labram* mit lithographischer Kreide auf gekörnten Stein gezeichnet, schattiert und dann von Hand gemalt. Es erinnert sich noch einer seiner Schüler gesehen zu haben, wie er Blätter auf dem Tisch, der übrigens auch in der beschränkten Wohnung als Bettstatt diente, nebeneinander liegen hatte und je mit einer Farbe im Pinsel von Blatt zu Blatt gegangen sei, um diesen oder jenen Punkt oder Strich einzutragen. Er fand dabei eine nachhaltige Unterstützung von Seiten seiner jüngeren Tochter, die das Talent des Vaters auch besass und von der wir noch ein Bild des Vaters haben, das in Lichtdruck verkleinert diesen Zeilen beigegeben wird. Die vollständige erste Serie umfasst, wie früher bemerkt, 480 Blätter, die zweite aber 402 Bl. zusammen also 882. Wie viele solche noch intakt vorhanden sind, weiss ich nicht; gesehen habe ich solche in der Hand des Herrn Prof. *E. Hagenbach-Burckhardt*, der das Exemplar aus dem Nachlass seines Grossvaters besitzt, Dr. *Th. Engelmann*, dem eifrigen und glücklichen Sammler und Kenner und Dr. *Herm. Christ*, dessen Exemplar von *Labram* selbst durch Bilder ganz eigener Hand ergänzt worden ist.

Wie viele Anregung diese der Schweizerflora angehörenden Pflanzenbilder schon verbreitet, wie viele Freude und Lust an der Natur auf diese Blätter zurückgeführt werden darf, kann nicht angegeben werden. Bei meinen Nachforschungen über den Autor ist mir viel berichtet worden, dass die aus ihnen geschöpften Belehrungen eine grosse Bereicherung jedes Ausfluges über Feld und Flur, Berg und Wald gewesen seien. Und auch heute haben sie nicht aufgehört in gleichem Sinne zu wirken. Wo sie sich finden, sind sie zum Hausschatze geworden.

Unter den Personen, die schon in jungen Jahren mit *Labram* in Beziehung gestanden haben und ihm

noch eine dankbare Erinnerung bewahren, darf ich wohl meinen Freund, Dr. *Hermann Christ* nennen, der nicht nur meinen Nachforschungen mit Interesse gefolgt ist, sondern mir auch Notizen über Umfang und Art der *Labram*'schen Hauptarbeit mitgeteilt hat, die Ihnen gewiss nicht weniger wertvoll sein werden, als mir.

Die Auswahl der dargestellten Pflanzen beschränkt sich beinahe ausschliesslich auf die um Basel und in dessen näherer Umgebung vorkommenden Arten und gerade das bedingt die grosse Brauchbarkeit der Sammlung, dass nicht botanische Seltenheiten, sondern dass die gewöhnlichsten Arten, auch die Ackerunkräuter mit vollendeter Treue dargestellt sind. Die Grenze des Gebietes, aus dem *Labram* seine Objekte holte, schliesst im allgemeinen mit dem oberen Basler Jura ab, dessen Bergpflanzen: Erinus alpinus, Primula auricula, Gentiana acaulis und verna, Androsace lactea dargestellt sind. In diesem Bezirk sind aber dann auch die meisten Besonderheiten der Basler Flora aufgenommen: Myosurus, Ornithopus, Peplis, Fragaria Hagenbachiana (die auch im Supplementum Florae Basiliensis enthalten ist), Orobanche Hederae, Arnoseris, Hydrocharis, Butomus und andere, auch Crassula rubens, ehemals in den Brachäckern von Weil vorkommend und von *Hegetschweiler* aus Versehen als Sedum atratum, die Alpenpflanze, bestimmt.

Ueber das Gebiet Basels in weiterem Sinne greift die Sammlung nur sparsam hinaus. Eigentliche Alpenpflanzen, die *Labram* nie an ihren natürlichen Standorten gesehen, sind verhältnismässig wenige dargestellt und sie machen zum Teil den Eindruck, als ob sie nach trockenen Exemplaren wiedergegeben seien, so die Walliser Senecio uniflorus und Anemone Halleri, aber auch Primula villosa, deren Kolorit verfehlt ist. Die

Alpenpflanzen in natura zu sehen, dazu reichten *Labram's* Mittel nicht aus, daher wird er sie wohl meist von *Hegetschweiler* erhalten haben. Sicher ist dies bei einer Gruppe von Aretia (Androsace), die in zwei Blättern mit Vergrösserung der Teile dargestellt ist und wozu *Hegetschweiler,* der ein guter Beobachter und genialer Erforscher systematischer Fragen war, in vier Textseiten eine kritische Abhandlung schrieb um die verwandtschaftlichen Beziehungen der Arten nachzuweisen. Nur in den ältesten Teilen des Werkes sind manche verkleinerte Bilder und daneben unkoloriert eine Blüte in natürlicher Grösse.

Das Kolorit zeichnet sich nicht nur durch zarte und genaue Pinselführung, sondern vor allem durch äusserst mässige, zuweilen schüchterne Farbe aus, die bei einer vollendet sicheren Auswahl dem Bilde eine nie genug zu bewundernde Naturtreue verleiht. Namentlich ungelehrte Beschauer, die vielleicht die besten Richter sind, ziehen *Labram's* Bilder den viel augenfälligeren und farbenreicheren neueren Pflanzen-Illustrationen weit vor. In dieser Farbengebung und in der treuen und höchst graziösen Zeichnung liegt *Labram's* künstlerisches Verdienst. Die ungesuchte, rein zufällig erscheinende Art, in welcher z. B. Schlingpflanzen (Convolvulus, Bryonia, Linaria cymbalaria u. s. w.) hingeworfen sind, sind kaum je mehr von anderen erreicht worden. Vergleicht man die aufdringliche, durch ihre Grellheit zugleich falsche Farbengebung der meisten Farbendrucke, auch der englischen botanischen Prachtwerke mit *Labram's* Bildern, so merkt man erst recht, welche Vollendung diesen zukommt.

In manchen Bildern der zweiten Serie ist eine leichte Abnahme nicht zu verkennen, obgleich auch diese eine grosse Zahl vollendeter Bilder enthält.

Eine Anerkennung besonderer Art liegt darin, dass die *Labram*'schen Bilder vielfach in botanischen Schriften reproduziert worden sind, teilweise mit einer ungewöhnlichen Ungeniertheit und ohne Nennung einer Quelle; so in auffälligster Weise in einer Publikation mit folgendem Titel: *Pflanzenatlas* nach dem Linné'schen System von *Carl Hoffmann*, 2. Aufl. Stuttgart, Verlag für Naturkunde (Dr. Julius Hoffmannn) mit überklebter Jahreszahl und Firma. Schon bei flüchtiger Durchsicht erkennt man *Labram*'sche Zeichnungen, die durchgepaust worden sind, wieder; ich habe etwas genauer nachgesehen, gab aber die Nachforschung auf, nachdem ich das erste Hundert von Kopien habe vorbeigehen sehen, Kopien, die manche Bilder durch Zuschneiden verstümmeln und trotz den vortrefflichen Mustern eine unerlaubte Farbengebung aufweisen. Auch für die Flora der Schweiz von *Heinr. Römer*, Zürich 1843, ist *Labram* fleissig aber nicht mit viel Geschick benützt worden.

Durch das Gelingen der ersten Serie der Schweizerpflanzen ermutigt entschloss sich *Hegetschweiler*, ein Buch über die *Giftpflanzen der Schweiz* in Verbindung mit *Labram* herauszugeben, das in seinem Texte kaum mehr wertvoll ist, das aber in den meisten Abbildungen aus *Labram's* bester Zeit einen bleibenden Wert besitzt. Es waren im ganzen 6 Hefte zu je 6 Abbildungen mit Text in Aussicht genommen, das Buch enthält aber 38 Tafeln mit 46 Pflanzen. Die Zeit der Publikation ist nirgends angegeben; eine einzige Jahreszahl deutet auf den Anfang der dreissiger Jahre. Es findet sich nämlich darin eine „Warnung" wegen Taxus baccata: Pferde, die Nadeln des Eibenbaums gefressen, seien umgestanden 1828 in Hutzikon, Kanton Zürich, und im März 1831 neuerdings in Wülflingen ebenso. Das ist nun freilich eine vage Zeitbestimmung.

Die Bilder der Phanerogamen, die in der Sammlung enthalten sind, fallen sofort auf durch die Uebereinstimmung mit den Bildern in der grossen Sammlung; so übereinstimmend sie aber sind und so sehr manche kongruent erscheinen, so ergibt doch eine genaue Untersuchung, dass sie alle selbständige bezw. neue Steindrucke sind. Selbst an denen, die auf den ersten Blick vollkommen identisch zu sein scheinen, die aber wahrscheinlich als Pausen auf den Stein gebracht worden sind, kann man Differenzen wahrnehmen, wenn sie auch nicht so gross sind, als etwa bei Taxus baccata, der hier 4, dort nur 2 Zweige, Veratrum album, das hier einen seitlichen Spross mehr und den Wurzelstock, Solanum Dulcamara, das hier ein Blatt mehr enthält u. s. w. In der grossen Sammlung sind nicht enthalten die südlichen Pflanzen Prunus Laurocerasus, Clematis recta, Ranunculus Thora und 6 Blätter mit 12 Pilzarten (giftigen und essbaren). Während die Phanerogamen sich würdig an die Sammlung anreihen, erscheinen die Pilze als mit weniger Geschick dargestellt.

Ausser dieser *Hegetschweiler*'schen Publikation sind noch einige weniger bekannte, aber auch weniger bedeutende Publikationen *Labrams* zu nennen, die ich in ihrer Reihenfolge zu ordnen nicht vermag. Es sind das abgebildete *Zierpflanzen,* die nach Originalien aus dem botanischen Garten gemalt sind, auch mit grossem Talent und Fleiss, aber doch nicht durchweg mit so überzeugender Kraft dargestellt. Die eine der Publikationen umfasst 100 Bilder, ohne Text, so weit ich habe ermitteln können, die zweite in 17 Lieferungen zu je 4 Blatt, also 68 Blatt, mit einem kurzen Text mehr geographischen als botanischen Inhaltes, ohne Titel; die dritte endlich wird eingeleitet durch Prof. *Fr. Meisner*, der sie als neue Sammlung von Zierpflanzen bezeichnet

und mit deutschem und französischem Texte botanischen und geographischen Inhaltes versehen hat. Diese Serie ist erschienen in 5 Lieferungen zu je 4 Blatt und besteht aus 14 einfachen und 3 Doppelblättern; diese Lieferungen sind 1842 erschienen. Alle diese *Labram*'schen Publikationen enthalten ausschliesslich kolorierte schattierte Lithographien.

Ich glaube hiemit seien die botanischen Publikationen *Labrams* erschöpft; doch muss ich noch zweier kleiner Sammlungen gedenken, die von *Labrams* Hand gezeichnet und gemalt sind und von denen sich die eine im Besitze des Herrn Dr. *Engelmann*, die andere in dem des *Gymnasiums* befindet. Die erstere war ein Geschenk *Labrams* an Pfarrer *Chr. Münch*, die zweite ein solches an *Cand. Rud. Preiswerk;* die eine enthält 42, die zweite 28 Bilder; sie gehören zum Schönsten, Treuesten und Ansprechendsten, was je in Pflanzenbildern geleistet worden ist.

Nach der 80. Lieferung der Schweizerpflanzen, nach welcher eine mehrjährige Unterbrechung eintrat, wie wir früher gesehen haben, erweiterte sich die Tätigkeit *Labrams* nach einem bisher weniger von ihm gepflegten Gebiete, nämlich der *Entomologie.* Hiefür hätte *Labram* damals in der Schweiz keinen Gelehrten finden können, der mit Kenntnissen besser wäre ausgerüstet gewesen als Dr. *Imhoff*[1]), der gründliche Kenner der Insektenwelt. Ueber die Art, wie er die Aufgabe zu lösen beabsichtigte, sprach sich *Imhoff* folgendermassen aus:[2])

Dem Wunsche meines Mitherausgebers dieses Werkchens, ich möchte die Bearbeitung des Textes

---

[1]) *Rütimeyer*, Erinnerung an Dr. *Ludwig Imhoff.* Verh. der Naturf. Ges. Basel, Bd. V, 353 ff.

[2]) Vorrede zum 1. Bändchen der Insekten der Schweiz, erschienen 1836.

übernehmen, habe ich um so eher entsprochen, als ich gerne dazu beitrüge, dass sein Talent einigen Nutzen bringe. Es war mir auch angenehm, dass er mir die Wahl der Gegenstände und überhaupt die Leitung des Ganzen überliess, indem ich dadurch um so besser einen bestimmten Plan verfolgen konnte. Diesen gibt nur der Titel zum Teil an. Es werden nur vaterländische Insekten dargestellt, und es wird die Art (species) je von einer besonderen Gattung (genus) entnommen, so dass die Arten so vielen Gattungen angehören, als ihre Zahl selbst beträgt. Der Text gibt die Merkmale der Gattung, die Familie und Klasse, wohin jene gehört, und genau den Namen der Art an, und über diese besonders verbreitet er sich dann noch mehr oder weniger ausführlich. Ich glaubte es mir zur Hauptaufgabe machen zu müssen, durch bildliche und schriftliche Darstellung dahin zu wirken, dass die Art als solche sicher gestellt und sozusagen im ganzen Umfang ihres Begriffes (wie er wenigstens dem vollkommenen Insekt zukommt) dargelegt würde, so dass in letzterer Beziehung auch s. g. Abarten als den individuellen, und die Geschlechtsverschiedenheiten als den sexuellen Charakter bezeichnende Momente zu berücksichtigen waren. Der angewiesene enge Raum war schuld, dass öfter über allgemeine Verhältnisse, Lebensweise u. s. w. wenig mehr als ein paar Worte gesagt werden konnten. Die Wahl traf in den früheren Heften gemeinere (was für allgemeine Belehrung passender ist), in den späteren zuweilen seltenere Arten. Die Klassen sind durch eine bestimmte Zahl von Arten in dem Verhältnis ihres Umfanges vertreten, wie ich mir es überhaupt in dieser Tierklasse gegeben denke. Sollte es sich später als ein anderes herausstellen, so wird in den folgenden Bändchen, deren noch etwa vier erscheinen sollen, eine Ausgleichung leicht möglich sein.

Abbilder sind nur gut, wenn sie treu sind. Ich habe mir daher die Zeichnungen immer vorzeigen lassen und einer genauen Prüfung unterworfen. Die vergrösserten Darstellungen der einzelnen Körperteile sind, mit wenig Ausnahme, von mir selbst verfertigt worden; ebenso die Zeichnung der kleinsten, in Vergrösserung abgebildeten Arten. Starke Vergrösserungen schienen mir für die lithographische Methode nötig. Im Juni 1836. *Imhoff.*"

Die Anzahl der Blätter mit je einer Art ist mir nicht ganz sicher. Das vollständigste auf der öffentlichen Bibliothek sich befindende Exemplar enthält deren 456 in 5 Bändchen und 56 Blättern; das ergeben 114 Hefte.

Aus der gemeinsamen Arbeit *Labrams* und *Imhoff's* entstanden aber noch andere, die erste Publikation erweiternde Werke, so die schweizerischen Käfergattungen, die Gattungen der Rüsselkäfer, denen *Imhoff* eine besondere Aufmerksamkeit schenkte, und die Tagschmetterlinge der Schweiz; in welcher Reihenfolge diese erschienen sind, vermag ich nicht mit Sicherheit anzugeben.

Die Darstellung der Insekten war gewissermassen eine ganz neue Aufgabe; denn wenn die Pflanzen grossenteils in natürlicher Grösse sich zeichnen liessen, mussten zahlreiche Insekten in vergrössertem Masstab gegeben werden, was die Anwendung der Lupe nötig machte und wodurch die Bilder des grossen Vorzugs verlustig gingen, den die Pflanzen genossen durch die vollständige Uebereinstimmung von Objekt und Bild in Grösse, Form und Farbe. Auch konnten die Insektenbilder nicht so unmittelbar aus dem Lebenden gewonnen werden, sondern von Sammlungsexemplaren, was ihnen einen ganz anderen Charakter verleiht, als den des wirklichen Lebens. Dennoch betrieb *Labram* auch in der Wiedergabe dieser Gruppe von Organismen sein ungewöhnliches Talent in

der Zeichnung und in der Verwendung der Farben. In technischen Beziehungen stimmen die Bilder der Insekten mit den Pflanzenbildern überein; sie sind schattierte Litographien von Hand koloriert; bei den Lithographien sind Kreide und Feder verwendet. Als ganz bevorzugte Gruppe erscheinen hier die Schmetterlinge, von denen er nur unsere einheimischen abgebildet hat. Die Mannigfaltigkeit und Zartheit ihrer meist gebrochenen Farben stellen an den Maler ganz besondere Ansprüche. Jedes zu viel und jeder Mangel an feinem Takt und Naturgefühl stört sofort das Bild, aber eine wirklich gelungene Darstellung gewährt ungestörten Genuss. Deshalb empfindet der Kenner beim Anblick zahlreicher anderer kolorierter Schmetterlingswerke, auch wenn die Objekte kenntlich sind, selten die ungetrübte Freude, die uns *Labrams* Schmetterlinge gewähren, unter denen auch die schwierig wiederzugebenden Bräunlinge und Bläulinge unübertrefflich dargestellt sind. Das Geheimnis dieses Erfolges mag darin zu suchen sein, dass es *Labram* verstanden hat, die dünne, flüssige und dabei ganz richtige Farbe, wie mit einem einzigen Pinselzug hinzulegen und dadurch den Eindruck des gleichsam natürlich gewordenen zu erzeugen.

So gross der Fleiss und die Geschicklichkeit *Labrams* war und so willig die begabte Tochter Luise ihn bei der Ausführung der Bilder unterstützte, so reichten doch die zufliessenden Geldmittel nicht, um die Ausgaben der auf bescheidenstem Fuss eingerichteten Haushaltung zu bestreiten; die Frau erwarb deshalb mit als Lohnwäscherin. *Labram* selbst arbeitete, so lange die Industrie einigen Verdienst bot, zwar nicht mehr als Modellstecher, sondern als Dessinateur. Daneben verschaffte ihm einigen Erwerb der Unterricht, den er jüngeren Leuten erteilte, besonders in Kreisen seiner wissenschaft-

lichen Bekanntschaft. Es erzählt mir heute noch eine seiner Schülerinnen, die am Unterrichte im Hause von Dr. *Imhoff* teilnahm, dass sie sich auf jede Stunde gefreut habe und dass sie ihre Freude an der Pflanzenwelt auf *Labram* zurückführe und wenn mir einer seiner früheren Schüler mitteilt, dass man in den Stunden häufig Mutwillen getrieben habe, so habe ich auch schon erfahren, dass Zeichnungsstunden hiezu leicht Veranlassung geben; wir dürfen uns der Versicherurg freuen, dass *Labram* darob nie ungeduldig geworden sei.

Unter Papieren aus *Labrams* Nachlass sind noch viele ganz elementare Zeichnungen, für Erstlinge bestimmt, zum Teil auf Papierabfällen aus der Lithographie, auf die noch ein *Imhoff*'sches Insekt seine abgeschnittenen Tarsenglieder streckt.

Zu den Schülern *Labrams* zählen wir auch einen der eifrigsten und pünktlichsten Pflanzensammler jener Zeit, *Cand. Rud. Preiswerk* (1810—1851),[1] Lehrer am Gymnasium, mit welchem *Labram* an freien Schulnachmittagen zeichnete und den er in schon vorgerückteren Jahren zu sehr erfreulichen Leistungen befähigte. Zeugnis dafür legt die im Besitze der Nachkommen befindliche reiche Sammlung von Abbildungen kryptogamer Pflanzen ab. Die wenigen bei *H. Bienz* in Basel lithographierten Vorlagen haben keinen besonderen Wert.

Mit der Aufzählung der Arbeiten *Labrams* bin ich zu Ende. Man wird ihn niemals einen wissenschaftlichen Naturforscher, Botaniker oder Zoologen nennen, aber einen Beobachter, der sein Auge geübt und geschärft und der das Charakteristische erkannt und wiederzugeben verstanden hat. So hat er denn auch, wie ein Blick in die Nachträge zu *Hagenbachs* Flora zeigt,

[1]) Bericht über die Verhandlungen der Naturf. Ges. Basel, 1852 und 165 ff. Meisners warmer Nachruf.

besonders in späteren Jahren durch manche Funde die Kenntnis unserer Pflanzenwelt bereichert.

Frau *Labram* hat ihren Gatten um zehn Jahre überlebt († 1862), die jüngere talentvolle Tochter ihre Mutter um zwei Jahre († 1864), die ältere aber starb 1872.

Das Geschlecht ist in Basel ausgestorben, wie auch in Chézard. Den Mülhauser Zweig habe ich schon im Eingang erwähnt; andere sind mir nicht näher bekannt.

Jonas David Labram, dessen Leben und Wirken ich zu schildern versucht habe, ist im Totenregister als Kunstmaler bezeichnet; in seiner Bescheidenheit würde er wohl diese Bezeichnung abgelehnt oder eingeschränkt haben; seine Bedeutung bleibt dabei unverkürzt. Wie seine Arbeit seit mehreren Jahrzehnten Anregung, Genuss und Freude erweckt hat, so wird sie auch in der Folge wirken bei allen, die diese Sammlungen besitzen oder zu Gesicht bekommen; man kann daher von *Labram* wohl sagen, er ist gestorben, aber nicht tot.

Verzeichnis der Publikationen von Jonas David Labram.

Mit den Signaturen der öffentlichen Bibliothek in Basel.

a. Botanik.

1. **Sammlung von Schweizerpflanzen** nach der Natur und auf Stein gezeichnet von *J. D. Labram*, Text von Dr. *Joh. Hegetschweiler*, Basel bei H. Bienz Sohn und (ob früher oder später)? Zürich bei Johs. Esslinger, Präzeptor 1.—80. Heft, zu je 6 Blättern. 8°.

   Hiezu: Uebersicht der von *J. D. Labram* und Dr. *J. Hegetschweiler* herausgegebenen Schweizerpflanzen. Nach den Systemen *Linné's*, *de Candolle's* und *Barting's* geordnet. Zugleich als Erläuterung der Abbildungen dienlich. Zürich, gedruckt bei Orell, Füssli & Comp., ohne Autornamen und ohne Jahreszahl.

   Sodann: **Sammlung von Schweizerpflanzen** u. s. w. Neue Folge. Lithographie v. Alex. Gysin in Basel. Ohne Namen des Verfassers des Textes und ohne Jahreszahl. 81.—147. Heft zu je 6 Blättern. 8°.

   [Oeff. Bibl. h. q. VI. 10. und Falk. 335.]

2. **Die Giftpflanzen der Schweiz**, beschrieben von *Joh. Hegetschweiler* M. Dr., gezeichnet von *J. D. Labram*, lithographiert von C. J. Brodtmann, Zürich. Bei Johannes Esslinger, Präzeptor. 38 Blätter. Ohne Jahreszahl 4°.

   Seite XXVI. des Vorworts: 6 Hefte von je 6 Abbildungen in Aussicht gestellt. [Bot. 1805.]

3. **Sammlung von Zierpflanzen**, nach der Natur gezeichnet und koloriert von *J. D. Labram.* 100 Abbildungen. Lithographiert von Em. Hindermann in Basel. Ohne Jahreszahl. 8⁰. [h. q. VI 25.]

Bemerkung: Das Bibliotheksexemplar enthält ausser den 100 Abbildungen noch 19 Originalzeichnungen.

4. Eine zweite

Sammlung von Zierpflanzen, (für die ich den Titel nicht gefunden habe) enthält in 17 Lieferungen 68 Pflanzen mit einem kurzen Text eines unbekannten Autors, je vier auf einem Blatt, bezw. zu einer Lieferung. Gross 8⁰.

5. **Neue Sammlung von Zierpflanzen** für Blumenliebhaber nach der Natur gezeichnet und koloriert von *J. D. Labram.* Mit erläuterndem Text begleitet von Dr. *K. Fr. Meisner*, Professor in Basel. Basle chez Imm. Godlob Bahnmaier. Ohne Jahreszahl. 8⁰. (Das Vorwort *Meisners* datiert vom Januar 1842). Ist auch mit französischem Text erschienen: Nouveau

Recueil de plantes d'ornement. 5 Hefte mit 17 Bildern, wovon 3 Doppelformat, mit je 1 Blatt mit einer Seite Text. (Bern. 1559.)

b. Zoologie.

1. **Symbola Faunae Insectorum Helvetiae** exhibentia vel species novas vel nondum depictas auctore *Joh. Jacobo Hagenbach.* Fasc I cum tabulis 15 color. ad vivum expressis. Basileæ Typis J. Georgii Neukirch 1822. Die Tafeln enthaltend 24 Arten in 34 Einzelbildern gezeichnet und gemalt von *J. D. Labram.* [Oeff. Bibl. H. h. IX. 8.]
2. **Insekten der Schweiz.** Die vorzüglichsten Gattungen je durch eine Art bildlich dargestellt von *J. D. Labram.* Nach Anleitung und mit Text von Dr. *Ludwig Imhoff.*

1. Bändchen 1.—20. Heft 2. Bändchen 21.—40. „	Basel bei den Verfassern und in Kommiss. bei C. F. Spittler 1836. 1838. Titel und Inhaltsverzeichnis.
3. Bändchen 41.—60. „	in Kommiss. in J. G. Bahnmaiers Buchhandlung 1842. Tit. Inhaltsverzeichnis.
4. Bändchen 61.—80. „ 5. Bändchen 81.—100. „	in Kommiss. in Bahnmaiers Buchhandlung (C. Detloff). Tit. Inhaltsverz. ohne Jahreszahl.

6. Bändchen 57 Blätter. Ohne nähere Angabe.

[Bern. 1516; vollst. Ex. von Dr. Bernoulli-Werthemann.]

[H. h. IX. 15—18; 4 Bändchen; unvollst. Ex. von Peter Merian.]

Der Preis eines Blattes mit Text betrug 1 Batzen (za. 15 Cts.).

3. **Singulorum generum Curculionidum** unam alteramve speciem additis iconibus a *David Labram* ad naturam delineatis illustravit *L. Imhoff* M. Dr.

   Auch Deutsch: **Die Gattungen der Rüsselkäfer** erläutert durch bildliche Darstellung einzelner Arten von *David Labram*. Nach Anleitung und mit Beschreibung von Dr. *L. Imhoff*. II Teile, 19 Hefte, 8°.

   Basel 1836—1851. Schweighauser'sche Buchhandlung. [H. i. VII. 14—15.]

4. **Die schweizerischen Käfergattungen** in Abbildungen nach der Natur von *J. D. Labram*. Nach Anleitung und mit Text von Dr. *Ludwig Imhoff*. 34 Hefte à 4 Btz. 8°.

Basel. Bahnmaiers Buchhandlung (C. Detloff).

[H. h. IX. q. 20. 136 Tafeln mit system. Verzeichnis v. d. Hand von Dr. *L. Imhoff*.]

[H. g. X. 31. 171 Tafeln Ex. v. Andr. Bischoff-Ehinger; handschr. Bemerk. von Dr. *L. Imhoff*].

5. **Die Tagschmetterlinge der Schweiz.** In naturgetreuen Abbildungen dargestellt und mit Erläuterungen begleitet von *J. D. Labram.*

   Basel in Kommission bei C. F. Spittler & Comp. 1840. 13 Hefte zu 8 Abbild. à 12 Btz. 8°. [H. g. X. 30. — Bern. 1514.]

6. **Sammlung ausländischer Käfer und Schmetterlinge** in naturgetreuen Abbildungen von *J. D. Labram* mit Text von Dr. *L. Imhoff*, begonnen 1838, ist nicht über das erste Heft hinausgekommen (7 Btz. in Basel, 8 auswärts).

c. Zeichnen.

1. **Vorlegeblätter zum Blumenzeichnen.** Getreu nach der Natur von *David Labram.*

   Basel, Schweighauser'sche Buchhandlung. Preis schwarz 36 Kr. oder 9 gr., koloriert Fl. 1. 12 Kr. oder 18 gr. 16 lithogr. Blätter mit Namensverzeichnis.

   Diese sind als: **Vorlagen zum Pflanzen- und Blumenzeichnen** 1858 wieder herausgegeben worden. Preis F. 1.30.

2. **Vorlagen zum Blumenzeichnen** von *J. D. Labram*, lithographiert bei H. Bienz, Sohn in Basel. 18 Blätt. Ohne Jahreszahl und Heftnummerierung.

   A n m e r k u n g: Verschiedene kleinere kolorierte und unkolorierte lithographische Blätter haben dem Verfasser wohl vornehmlich bei dem erteilten Privatunterrichte gedient.

Anhang.

Die hauptsächlichsten in den Pflanzenbeschreibungen erwähnten botanischen Schriften sind:

Haller Albr. v. Historia stirpium indigenarum Helvetiae (Bot. 3804). Emendationes et auctuaria ad enumerationem stirpium. Icones plantarum Helvetiae (Bot. 3811).

Suter J. Rud. Flora helvetica exhibens plantas Helvetiae indigenas Hallerianas et omnes quae nuper detectae sunt. Turici 1802. Eine zweite Auflage hat *Hegetschweiler* besorgt 1822 (Bot. 1757).

Gaudin Jean. Flora helvetica sive historia stirpium hucusque cognitarum in Helvetia. Turici 1828—1833 (Bot. 1525).
Synopsis Florae helveticae. Turici 1836 herausgegeben von *J. P. Monnard* (Bern 281).

Clairville Jos. Phil. Manuel d'herborisation en Suisse, Winterthour 1811 (Bot. 1535).

Wahlenberg Georg. De vegetatione et climate in Helvetia observatis et cum summo septentrionale comparatis. Turici 1813 (H. v. VIII. 3 N 1).

Murith Lorenz Joseph. Guide du botaniste qui voyage dans le Valais. Lausanne 1810.

Krauer. Prodromus florae lucernensis seu stirpium phanerogamarum in agro lucernensi et proximis ejus confiniis sponte nascentium catalogus 1824. (h. q. VI. 11.)

Hegetschweiler, Joh. Flora der Schweiz, fortgesetzt und herausgegeben von *Osw. Heer.* Zürich 1840 (Mer. 834).

Hagenbach K. Fr. Tentamen florae basileensis mit Supplement 1821—1843.

Über elektrolytische Reduktion von Sulfochloriden.

Von

Fr. Fichter.[1])

Reduktionsprozesse können durchgeführt werden durch die Entwicklung von Wasserstoff innerhalb der Lösung des zu reduzierenden Stoffes, und wir besitzen eine grosse Anzahl Methoden, um durch Einwirkung von Wasser oder von Säuren auf verschiedene Metalle mehr oder weniger energische Reduktionsreaktionen zu erzielen.

Wasserstoff lässt sich auch durch Elektrolyse an der Kathode in wässrigen Lösungen entwickeln. Der augenfällige Vorteil, den diese Methode bei Reduktionen gegenüber dem rein chemischen Verfahren besitzt, beruht darin, dass bei geeigneter Wahl des Kathodenmaterials und des Lösungsmittels keine Metallsalze in die Reduktionsflüssigkeit gelangen. Speziell bei der Reduktion organischer Stoffe ist der genannte Vorteil nicht zu unterschätzen: die Entfernung des gelösten Zinns z. B. aus Flüssigkeiten, die mit Zinn und Salzsäure reduziert wurden, ist eine zum mindesten zeitraubende Aufgabe, die aber unter Umständen bei empfindlichen Reduktionsprodukten grosse Schwierigkeiten bereitet.

Bei der Reduktion organischer Verbindungen mit Hilfe elektrolytisch entwickelten Wasserstoffs darf nicht übersehen werden, dass die meisten organischen Körper selbst den Strom nicht leiten, dass also ihrer Lösung ein Elektrolyt, eine Mineralsäure oder ein Salz, zuge-

---

[1]) Vorgetragen in der Sitzung vom 6. Juni 1906.

setzt werden muss — ein Umstand, der natürlich die Vorteile des elektrolytischen Verfahrens gelegentlich in Frage stellt.

Die Aufgabe, organische Körper elektrolytisch zu reduzieren, ist schon von verschiedenen Seiten studiert worden [1]), und hat im Gebiete der Nitroverbindungen und der Carbonylderivate zu grossen Erfolgen geführt.

Eine Veranlassung, die elektrolytische Reduktion der aromatischen Sulfochloride zu versuchen, fand ich bei der Untersuchung von aromatischen Mercaptanen, im Zusammenhang mit Studien im Gebiet der Schwefelfarbstoffe.

Die ersten orientierenden Versuche in dieser Richtung führte Hr. Dr. *Jar. Fröhlich* aus; eingehender beschäftigt sich nunmehr Hr. *Walter Bernoulli* mit der Untersuchung.

Es ist längst bekannt, dass aromatische Sulfochloride bei der Reduktion mit Zinn und Salzsäure Mercaptane liefern: auf eine Sulfochloridgruppe sind dabei 6 Wasserstoffatome erforderlich:

$$C_6H_5{-}SO_2Cl + 6\,H = C_6H_5{-}SH + 2\,H_2O + HCl$$

Versuche, eine wässrig-alkoholische Lösung von p-Toluolsulfochlorid (dieses diente als Ausgangsmaterial, weil es als krystallisierter Körper leicht rein darstellbar ist) unter Zusatz von Salzsäure an Nickeldrahtnetz- oder Bleikathoden zu reduzieren, führten nicht direkt zu brauchbaren Resultaten.

Nun ist bei der elektrolytischen Reduktion der Nitrokörper folgende Beobachtung gemacht worden: Nitrobenzol wird durch den elektrischen Strom an der Kathode

---

[1]) Eine hübsche Zusammenstellung gibt *Elbs* in den „Berichten über einzelne Gebiete der angewandten physikalischen Chemie herausgegeben von der Deutschen *Bunsen*-Gesellschaft, Berlin 1904“ pag. 30—46.

ohne Wasserstoffentwicklung glatt reduziert zunächst zu Nitrosobenzol, und dieses zu Phenylhydroxylamin

$$C_6H_5-NO_2 \twoheadrightarrow C_6H_5-NO \twoheadrightarrow C_6H_5-NH.OH$$

Die definitive Reduktion des Phenylhydroxylamins zu Anilin aber gelingt nur sehr viel schwerer durch den elektrolytisch entwickelten Wasserstoff, und wenn nicht sehr kräftig reduziert wird, so hat das Phenylhydroxylamin Gelegenheit, sich rein chemisch weiter zu verändern, unter Umlagerung zu p-Aminophenol in saurer Lösung, oder unter Kombination mit dem Nitrosobenzol zu Azoxybenzol in alkalischer Lösung: die Reduktion packt auch das Azoxybenzol an und führt dasselbe in Hydrazo- bezw. Azobenzol über, so dass unter Umständen eine bunte Mannigfaltigkeit von Produkten sich bildet.

Die Reduktion des Phenylhydroxylamins zu Anilin vollzieht sich aber ganz glatt, wenn dem Elektrolyten kleine Mengen von Zinn- oder Kupfersalzen zugesetzt werden[1]). Durch die Wirkung des Stromes werden die Metalle an der Kathode in feinverteilter schwammiger Form abgeschieden, und dann sind sie befähigt, mit grosser Geschwindigkeit das Hydroxylamin zum Amin zu reduzieren.

In neuerer Zeit sind ähnliche Beobachtungen aus Patenten der Höchster Farbwerke bekannt geworden. Namentlich vorteilhaft soll nach diesen Angaben ein Zusatz kleiner Mengen der violetten Salze des dreiwertigen Titans wirken (die ihrerseits durch elektrolytische Reduktion der farblosen Salze des vierwertigen Titans dargestellt werden). Dabei wird kein Titanmetall abgeschieden, sondern das violette Titantrichlorid wirkt sozusagen als Reduktionsüberträger, indem es die

---

[1]) *C. F. Boehringer & Söhne,* D. R. P. 116 942 und 117 007.

organischen Verbindungen reduziert unter Übergang in Titantetrachlorid und an der Kathode sofort wieder regeneriert wird.

Wenn also die elektrolytische Reduktionswirkung nicht hinreicht, so kann sie durch Zugabe kleiner Mengen von Wasserstoffüberträgern wesentlich unterstützt werden.

In der Tat gelingt die Reduktion der Sulfochloride sofort bei Zusatz von kleinen Mengen von Titantrichlorid: das Verfahren gestaltet sich etwa folgendermassen:

Als Apparat dient ein dickwandiges Becherglas, in welchem eine Tonzelle steht: in der Tonzelle befindet sich eine Kathode aus Nickeldrahtnetz, von etwa 100 cm^2 Oberfläche, und das Becherglas enthält ein Stück Retortenkohle als Anode.

Die Kathodenflüssigkeit ist eine Lösung von 4.75 gr p-Toluolsulfochlorid in einer Mischung von 200 cm^3 Alkohol und 65 cm^3 konz. Salzsäure, zu welcher 15 cm^3 Titantrichloridlösung zugesetzt werden. Die (käufl.) Titantrichloridlösung ist nicht sehr stark: 1 cm^3 derselben entspricht 0.001 gr Wasserstoff, also 15 cm^3 0.015 gr Wasserstoff, während für die Reduktion der 4.75 gr p-Toluolsulfochlorid 0.15 gr Wasserstoff erforderlich sind: die angewandte Titantrichloridmenge ist also $^1/_{10}$ der berechneten. Die Kathodenflüssigkeit wird während der Elektrolyse mit der Turbine kräftig gerührt: die Stromstärke wird auf 1.9 bis 2 Ampère eingestellt.

Die Anodenflüssigkeit ist einfach verdünnte wässrige Salzsäure.

Da 1 Ampère-Stunde 0.037 gr Wasserstoff entwickelt, sind zur Reduktion von 4.75 Toluolsulfochlorid fast genau 4 Ampère-Stunden erforderlich. Wenn diese Strommenge eingeleitet ist, so wird wieder eine Portion von 4.75 gr p-Toluolsulfochlorid eingetragen, und von

Neuem elektrolysiert, und so fährt man fort, bis die Lösung genügend an Reduktionsprodukten gesättigt ist. Sie zeigt dann starke Mercaptanreaktion mit Bleiacetat: lässt man aber einfach über Nacht stehen, so geht das p-Tolylmercaptan von selbst am Sauerstoff der Luft in p-Tolyldisulfid über und krystallisiert als solches aus.

Bei einem derartigen Versuch wurden beispielweise im Ganzen 14.25 gr p-Tolylsulfochlorid reduziert unter Anwendung von 15 statt 12 Ampère-Stunden: erhalten wurden 6.1 gr rohes p-Tolyldisulfid, was einer Ausbeute von 66% der Theorie entpricht; und nach dem Umkrystallisieren aus Eisessig und aus Alkohol resultierten daraus 4 gr reines p-Tolyldisulfid vom Schmelzpunkt 46°.

Analyse:

Berechnet für $C_{14}H_{14}S_2$	C 68.23%	H 5,73%	S 26.04%
Gefunden:	„ 68.28	5.96	26,10

Mit Benzolsulfochlorid gelingt der Versuch genau in derselben Art, nur muss der grösseren Löslichkeit der Reduktionsprodukte entsprechend die Kathodenflüssigkeit aus weniger Alkohol und mehr Wasser zusammengesetzt werden. Die Ausbeute erreichte 70%, und das bei 61° schmelzende Produkt erwies sich bei der Analyse als vollkommen rein.

Was den Mechanismus dieser Reduktion betrifft, so ist bemerkenswert, dass Titantrichlorid die Sulfochloride direkt nicht angreift. Beim Erwärmen einer alkoholischen Lösung von p-Toluolsulfochlorid mit der berechneten Menge von Titantrichlorid in salzsaurer Lösung konnte keine Andeutung einer Reduktion beobachtet werden: Mercaptan wurde sicher nicht gebildet.

Vielleicht ist folgende Beobachtung geeignet, einiges Licht auf den Verlauf der Reaktion zu werfen. Bei der

elektrolytischen Reduktion von p-Toluolsulfochlorid ohne Zusatz von Titantrichlorid[1]) entsteht nicht p-Tolylmercaptan oder p-Tolyldisulfid, sondern ein sauerstoffhaltiges Produkt, das sogenannte p-Tolyldisulfoxyd von der Formel

$$C_7H_7 - SO_2 - S - C_7H_7$$

ein Körper, der schon lange bekannt ist und aus der p-Toluolsulfinsäure beim Erhitzen mit Wasser erhalten wird.

Es erscheint demnach, dass das erste Produkt der elektrolytischen Reduktion des p-Toluolsulfochlorids die p-Toluolsulfinsäure ist, die entweder — bei Gegenwart von Titantrichlorid — weiter zum Mercaptan reduziert wird, oder — bei Abwesenheit von Titantrichlorid — nicht weiter reduziert werden kann, sondern im Schoss der Lösung weiteren Veränderungen anheimfällt, die sie an sich erleiden würde. Wir würden dann anzunehmen haben, dass die Reduktion vom Sulfochlorid zur Sulfinsäure direkt an der Kathode bewirkt wird, während die zweite Stufe, die Reduktion von Sulfinsäure zum Mercaptan, erst durch die rein chemische Wirkung des Titantrichlorids erreicht wird. Selbstverständlich kann nur das Experiment die Richtigkeit dieser Anschauungen belegen.

Diese Reduktionsversuche sollen auch auf nitrierte Sulfochloride ausgedehnt werden.

Es wurde oben angedeutet, dass die elektrolytischen Reduktionsversuche im Zusammenhang ständen mit Studien im Gebiet der Schwefelfarbstoffe. Es sei mir gestattet,

[1]) Wir arbeiteten zuerst mit Chromosalzen als Reduktionsüberträger, haben aber später gefunden, dass ganz ohne Zusatz dieselben Resultate erzielt werden.

andeutungsweise die bisher in jener Richtung erzielten Resultate zu kennzeichnen.

Die sogenannten Schwefelfarbstoffe, die seit einigen Jahren eine grosse Rolle spielen, werden aus allen möglichen organischen Stoffen durch Erhitzen mit Schwefel und Schwefelalkali gewonnen: sie sind ausgezeichnet durch ihre Löslichkeit in wässrigem Schwefelalkali und durch ihre Verwandtschaft zur Baumwolle, auf der sie sich direkt fixieren. Obschon die chemische Konstitution der einzelnen Schwefelfarbstoffe noch nicht ergründet ist (da sie durch ziemlich gewaltsame Reaktionen entstehen und meist nicht krystallisierbar sind), so darf man doch wohl annehmen, dass die charakteristischen *gemeinsamen* Eigenschaften der Löslichkeit in Schwefelalkali und der Verwandtschaft zur Baumwollefaser gebunden sind an das Vorhandensein von Disulfidgruppen: bei der Behandlung mit Schwefelalkalilösung werden diese aufgesprengt unter Bildung der löslichen Alkalisalze der Mercaptane, und auf der Faser bilden sich durch Oxydation am Luftsauerstoff wieder die unlöslichen Disulfide zurück. Demnach muss es möglich sein, *synthetisch* einen Schwefelfarbstoff zu gewinnen, indem man eine beliebige chromophore Gruppe, z. B. die Azogruppe, mit Disulfidgruppen kombiniert.

Versuche mit Hrn. Dr. *Jar. Fröhlich* ergaben zunächst die Tatsache, dass Kombinationen mit nur *einer* Disulfidgruppe keine genügende Löslichkeit in Schwefelalkali und keine genügende Verwandtschaft zur Faser aufweisen, und deshalb giengen wir an die Synthese eines Körpers mit zwei Mercaptangruppen heran: eine besonders gute Wirkung schien die Ortho-Stellung dieser Gruppen zu versprechen. Um aus dem Dimercaptan einen Azofarbstoff aufbauen zu können, musste noch eine Aminogruppe eingeführt werden.

Diese Forderungen liessen sich in folgender Weise erfüllen. Die aus dem nitrierten p-Toluidin erhaltene bekannte 2-Nitro-4-Toluidin-5-sulfosäure[1])

CH_3
$— NO_2$
$HO_3S —$
NH_2

wird diazotiert und nach *Leuckart*[2]) mit Kaliumxanthogenat in Reaktion gebracht: es bildet sich zunächst unter Stickstoffentwicklung der Xanthogenatkörper I, der durch Verseifung in das Mercaptansalz II und schliesslich durch Oxydation am Luftsauerstoff in's Disulfid III übergeht [3])

CH_3, $—NO_2$, $O_3S—$, $—N_2$ → I. CH_3, $—NO_2$, $KO_3S—$, $S—CS.O.C_2H_5$ → II. CH_3, $—NO_2$, $KO_3S—$, SK →

III. NO_2, $CH_3—$, $—S—S—$, SO_3K KO_3S, NO_2, $—CH_3$

Das Disulfidsalz wird ins Chlorid IV verwandelt und das letztere reduziert, mit Zinn und Salzsäure (später soll die Reduktion elektrolytisch durchgeführ werden), zum Chlorhydrat des Aminotoluoldimercaptans V:

IV. NO_2, $CH_3—$, $—S—S—$, SO_2Cl ClO_2S, NO_2, $—CH_3$ → V. NH_2, $CH_3—$, $—SH$, SH

---

[1]) *Foth,* Annalen der Chemie 230, 300.

[2]) Journal f. praktische Chemie (2) 41, 179.

[3]) Die genaue Ausarbeitung dieser Reaktionen hat Hr. *Marx Jalon* übernommen, der später eine ausführliche Beschreibung aller dieser Produkte veröffentlichen wird.

Dieses Amin ist diazotierbar und gibt dann bei der Kombination mit β-Naphtylamin einen roten Farbstoff, dem offenbar die Formel

CH_3 NH_2

HS — —N = N—

HS

mit 26.91% Schwefel, zukommen muss. Der Farbstoff ist nun in Schwefelalkali leicht löslich und fixiert sich auf Baumwolle in roten Tönen, die zwar waschecht, aber weder licht- noch säureecht sind: es liegt ein richtiger synthetischer Schwefelazofarbstoff vor, der allerdings keinerlei praktische Bedeutung besitzt.

Bericht über das Basler Naturhistorische Museum für das Jahr 1906

von

Fritz Sarasin.

Es ist gewiss eine erfreuliche Tatsache, dass wir Jahr für Jahr und so auch jetzt in unserem Berichte dankbar der lebhaften Anteilnahme unseres Publikums, der gelehrten Kreise sowohl, als der Laien, gedenken dürfen, eines Interesses, welches sich nicht nur im zahlreichen Besuche kundgibt, sondern auch in vielen wertvollen Zuwendungen ihren für uns so willkommenen Ausdruck findet. Es muss dies um so rückhaltloser anerkannt werden, als der verfügbare Raum schon lange nicht mehr gestattet, selbst wertvolle neue Objekte zur Ausstellung zu bringen, wodurch für Fernerstehende der Eindruck einer gewissen Stagnation nicht ausbleiben kann. Dass dieser Eindruck indessen nicht richtig ist, mag die folgende Jahres-Übersicht über die Arbeiten im Museum und die Vermehrung der verschiedenen Abteilungen lehren, wobei wir, wie gewohnt, mit der *zoologischen* Sammlung den Anfang machen.

In der Abteilung der *Säugetiere* wurde in erster Linie darnach getrachtet, die bisher arg vernachlässigte schweizerische Lokalsammlung auszubauen und zu diesem Zwecke ein Spezialkatalog der Fauna helvetica angelegt, welcher mit der Zeit auf alle Tiergruppen ausgedehnt werden soll. Von Herrn *E. H. Zollikofer* in St. Gallen wurden einige vortrefflich aufgestellte Gruppen kleiner, meist alpiner, schweizerischer Säuger erworben und von Herrn *Ghidini* in Genf eine grosse Zahl von Bälgen

tessinischer Nager und Insektenfresser, worunter 4 für uns neue Arten. Des weiteren wurde ein gewaltiger Balg eines erwachsenen Steinbockes aus den Grayischen Alpen angeschafft, da unsere alten, schlecht aufgestellten, aus dem Wallis stammenden Stücke zwar wohl als Dokumente für das einstmalige Vorkommen dieses Edelwildes in der Schweiz, nicht aber als Repräsentanten der Art auf Beachtung Anspruch erheben können. Schweizerische Fledermäuse wurden von den Herren *Gust. Schneider*, *E. Graeter* und *P. Fontana* geschenkt; neu für uns war die vom Erstgenannten gestiftete, in der Schweiz seltene Vesperugo discolor Natt. von Wiedlisbach, Kanton Bern.

Unter den Donatoren nichtschweizerischer Säugetiere ist in allererster Linie Herr Dr. *J. J. David* hervorzuheben. Schon im Jahre 1904 hatte uns Herr Dr. *David* mit Erlaubnis der hohen Regierung des Congostaates den Balg einer von ihm selbst erlegten *Okapia Johnstoni* (Sclater) zum Geschenk gemacht. Dass wir erst im jetzigen Jahresberichte dieser seltenen Gabe Erwähnung tun, mag durch den Umstand entschuldigt werden, dass wir infolge des schlimmen Erhaltungszustandes des Stückes längere Zeit im Unklaren waren, ob nicht auf dem Transport eine Verwechslung des Balges stattgefunden haben könnte. Da nun aber Herr Dr. *David* bei seinem letzten Besuch in Basel selber die Haut als die des von ihm erlegten Tieres identifiziert hat, so stehen wir nicht an, ihm an dieser Stelle den allerverbindlichsten Dank zu sagen. Leider hat auf der langen Reise die seltene Haut so stark gelitten, dass es höchst zweifelhaft ist, ob eine Aufstellung tunlich sein wird. Jedenfalls soll das Mögliche versucht werden, um dem Publikum ein Bild dieses merkwürdigen Wiederkäuers zu geben.

Dieses Jahr ist von Herrn *David* eine weitere Sendung eingetroffen, 10 Bälge kleinerer Säugetiere, meist Raubtiere, aus dem Semlikiwald und vom Albertsee umfassend. Aus Mangel an Literatur und an Vergleichsmaterial ist es bisher nicht möglich gewesen, diese zum Teil wenigstens sicherlich für die Wissenschaft neuen Säugetiere gehörig zu bestimmen.

Andere Gaben an Säugetieren verdanken wir Herrn Prof. Dr. *F. Zschokke*, Dr. *G. Hagmann* und der *Direktion des Zoologischen Gartens*, so eine wertvolle und für das Studium der Jugendkleider wichtige Serie im Garten geborener und nach der Geburt eingegangener Tiere, wie Löwen, Tiger, Puma, Wölfe und Gazellen. Säuger aus Babylonien und aus Surinam wurden angekauft. Der gesamte Zuwachs der Abteilung beträgt 108 Exemplare in 43 Arten, wovon 14 für uns neu.

Photographien des seit 1864 in unserem Museum befindlichen Quagga's, nebst einigen Farbenangaben, sind an Herrn Prof. *W. Ridgeway* in Cambridge, behufs einer monographischen Bearbeitung dieser ausgestorbenen Pferdeart, gesandt worden.

Auch in der Abteilung der *Vögel* wurde mehr als bisher dem Schweizerischen Rechnung getragen, so sehr auch der Platzmangel sich gerade für die Entwicklung solcher lokalen Sammlungen hemmend fühlbar macht. Erworben wurden ein Uhu im Jugendkleid vom Gotthard, drei Lerchenfalken, geschossen auf dem Rhein bei Basel, weiter verschiedene Nestjunge vorwiegend alpiner Arten, darunter ein Junges des Gänsesägers, Merganser castor (L.), das in einem Mauerloch des Schlosses Werdenberg bei Buchs ausgebrütet worden war. Von einer gewissen Wichtigkeit für die schweizerische Fauna ist ein wunderbares Exemplar des Adlerbussards, Buteo ferox (Gm.), geschossen am Eihorn, Kanton Graubünden,

im April 1905 und uns von Herrn *Gust. Schneider* freundlichst überlassen. In dem Werke von *Fatio* (Bd. I) ist dieser, Nordafrika, Südosteuropa und Kleinasien angehörige Vogel als in der Schweiz nicht nachgewiesen bezeichnet worden. Erst in einem Nachtrag (Bd. 2, pag. 1712) wird des ersten in der Schweiz und zwar im Misox Anfang September 1901 erlegten und von Herrn Dr. *Fischer-Sigwart* sofort richtig erkannten Exemplars Erwähnung getan. Dasselbe befindet sich im Museum von Zofingen. Unser Stück dürfte das zweite schweizerische sein. Geschenkt wurden ein Eistaucher, Colymbus glacialis L., geschossen am Rhein im Badischen von Herrn *Rud. Vischer-Burckhardt*, und ein Haselhuhn, geschossen beim St. Romai, Baselland, von Herrn Dr. *W. Vischer-Iselin*. Weiter ist die Sammlung von Eiern und Nestern schweizerischer Vögel, welche in jahredickem Staub eingebettet gewesen war, vom Unterzeichneten neu bestimmt und katalogisiert worden. Die Hauptbestände derselben stammen aus dem Nachlasse des Herrn Prof. *J. J. Mieg* und des Herrn Apothekers *Bühler-Lindenmeyer*.

Die im letzten Jahresberichte schon kurz signalisierte Sammlung brasilianischer Vögel, ein Geschenk der Frau Witwe *Euler-Barth*, ist nun durchgearbeitet worden; sie enthielt 67 Arten, von denen aber nur 5 unserer Sammlung gefehlt hatten. Andere exotische Gaben verdanken wir Herrn *R. Nötzlin-Werthemann* und dem *Zoologischen Garten*, Eier von 6 Arten der Insel Mexiana Herrn Dr. *G. Hagmann*, Nestjunge 7 celebensischer Arten in Sprit *P.* und *F. S.* Angekauft wurden mehrere uns fehlende Arten verschiedener Herkunft, darunter der seltene Casuarius picticollis Scl. aus der Ebene der Astrolabe-Bai, Neu-Guinea. Der Gesamtzuwachs betrug 142 Exemplare in 95 Arten, wovon 16 für uns neu.

Die Neuaufstellung der *Reptilien-* und *Amphibien*-Sammlung ist nun dieses Jahr von Herrn Dr. *J. Roux* zu Ende geführt worden und ebenso die Ordnung der nicht zur Schau gestellten, weit umfangreicheren, wissenschaftlichen Vorräte. Es soll die Art der Aufstellung und ausführlichen Etikettierung, wie sie für die Reptiliensammlung zur Anwendung gekommen ist, mit der Zeit in der ganzen zoologischen Sammlung durchgeführt werden, wozu freilich bedeutend mehr Raum, als jetzt verfügbar, nötig sein wird.

Der Zuwachs an neuen Arten war dieses Jahr lange nicht so bedeutend als im Vorjahre, bloss 56 gegenüber 250, was teilweise damit zusammenhängt, dass es bei dem Umfang, den die Sammlung bereits erreicht hat, immer schwieriger wird, noch fehlender Arten habhaft zu werden. Die wichtigste Bereicherung brachte die Bearbeitung der Sammlung Prof. *Max Weber's* aus Süd-Afrika durch Dr. *J. Roux*, wobei dem Museum gütigst Doubletten überlassen worden sind; auch der Tauschverkehr mit einigen Museen verschaffte manchen erwünschten Zuwachs. Schweizerische Reptilien und Amphibien schenkten die Herren Prof. *Rud. Burckhardt*, *A. Buser*, *C. A. Führer*, Dr. *W. Lotz*, Dr. *J. Roux*, Cand. zool. *H. Schaub*, Cand. zool. *P. Steinmann*, *C. Thommen* und Cand. zool. *Ch. Walter*; ausländische die Herren *C. Fiebrig*, *H. W. Fricker*, *P.* und *F. S.*, Prof. *F. Zschokke* und der *Zoologische Garten*. Die Gesamtvermehrung der Abteilung beträgt 416 Exemplare in 180 Arten, wovon 56 neu.

In der Abteilung der *Fische* beschränkte sich der Ankauf ausschliesslich auf schweizerische Arten, und speziell wurde den Coregonus-Formen der verschiedenen Schweizer-Seen besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Mit der Anlage eines Kataloges der Fischsammlung und

der Neuaufstellung derselben, soweit der Raummangel eine solche noch gestattet, ist durch Dr. *Roux* begonnen worden. Geschenke gingen ein von den Herren Prof. *Rud. Burckhardt*, Dr. *J. Roux*, *Ch. Walter* und Prof. *F. Zschokke.*

Da die Raumverhältnisse einstweilen jede vernünftige Ausstellung der *wirbellosen Tiere* verbieten, so wurden auch keine Ankäufe für diese Abteilung gemacht. Geschenke erhielt sie von den Herren Cand. zool. *E. Graeter*, Dr. *A. Gutzwiller*, Dr. *J. Roux*, Dr. *Mart. Schmidt*, Stuttgart, und Prof. *F. Zschokke.* Wir erwähnen davon den für unsere Fauna interessanten Fund von Vivipara vera (Frauenfeld), einer in der Schweiz fehlenden Art, in den Weihern der Fischzuchtanstalt bei Hüningen durch Dr. *A. Gutzwiller.* Schon *Charpentier* hatte die Art aus der Umgebung von Basel angegeben, worauf dann ihr Vorkommen wieder bezweifelt worden ist. Es handelt sich mehr als wahrscheinlich um eine Verschleppung, ähnlich wie bei der im letzten Berichte bei Basel signalisierten Helix adspersa Müll.

In der *Entomologischen Abteilung* (Vorsteher Herr Prof. Dr. *L. G. Courvoisier*) ist die im letzten Jahresberichte schon besprochene, reiche Schmetterlingssammlung des Herrn *Fritz Riggenbach-Stehlin* sel. nun in den von Herrn Ing. *Ed. Riggenbach* gütigst gestifteten Eisenpulten dem Publikum zugänglich gemacht worden. Derselbe hochherzige Geber hat noch überdies der Abteilung eine Geldsumme zugehen lassen, aus deren Zinsen der Unterhalt der Sammlung seines Vaters bestritten werden soll.

Die Neuordnung der Käfersammlung ist von Herrn Lehrer *E. Liniger* in gewohnter gewissenhafter Weise weitergeführt worden, so dass in absehbarer Zeit diese ganze Abteilung in passenden Rahmen systematisch ge-

ordnet aufgestellt sein wird. Auch Herrn *Hans Sulger* verdanken wir gerne wieder seine treuen Dienste. Als Geschenk gingen sumatranische Schmetterlinge ein von Herrn Prof. *H. Schiess;* angekauft wurden zahlreiche exotische Serien, die im Anhang aufgeführt sind, und für die leider noch sehr mangelhafte biologische Sammlung ein trefflich erhaltenes Hornissennest aus der Umgebung von Basel.

Die *Osteologische Sammlung* hat sich, wie aus dem Berichte ihres Vorstehers, des Herrn Dr. *H. G. Stehlin,* hervorgeht, im vergangenen Jahre etwas freier als sonst entfalten können, dank einem vom freiwilligen Museumsverein bewilligten Extrabeitrag von 1000 Frs. Es ist denn auch die Zunahme an Belegstücken fossiler Säugetiere eine erstaunlich grosse gewesen. Unter den Bereicherungen an *rezentem* Material ist vor allen Dingen eine äusserst wertvolle Gabe des Herrn Dr. *J. J. David* dankbar hervorzuheben: Zwei Schädel und verschiedene weitere Skeletteile des Okapi und zwei Schimpanseschädel. Die Abteilung erhielt ferner von der Direktion des *Zoologischen Gartens* zwei Huftiere, einen Nager und drei Schildkröten. Angekauft wurden zwei Skelette vom Moufflon, eines vom Steinbock und Schädel verschiedener surinamischer Säugetiere.

Aus dem umfassenden Zuwachs an *palaeontologischem* Material können wir hier begreiflicher Weise nur das allerwesentlichste namhaft machen. Von Herrn Prof. *H. F. Osborn* in New-York erhielten wir auf dem Tauschwege eine wichtige Serie von Säugetierresten aus dem Untereocän Nordamerika's, die als Vergleichsmaterial bei der Bearbeitung unserer einheimischen Dokumente überaus schätzenswerte Dienste leisten werden. Aus dem Untereocän Europa's konnten ferner durch Ankauf eine Anzahl guter Belegstücke gewonnen werden.

Von Frau Witwe *Gagg-Oechslin* in Morges und Herrn Prof. *H. Schardt* in Veytaux wurde der Sammlung eine wertvolle kleine Serie von Säugetierresten aus dem mitteleocänen Bohnerzgebilde am Chamblon bei Yverdon zum Geschenk gemacht, eine willkommene Ergänzung zu der *Cartier*'schen Sammlung aus Egerkingen. Bei der Verarbeitung von Blöcken des der gleichen Epoche angehörigen Süsswasserkalkes mit Planorbis pseudammonius von Lausen sind endlich nach langem Suchen einige bestimmbare Säugetierzähne zum Vorschein gekommen, dem für den Horizont charakteristischen Genus Propalaeotherium zugehörig. Weiter wurden durch Ankauf, Tausch und Schenkung verschiedene vorhandene Lokalserien aus dem französischen Mittel- und Obereocän vervollständigt. Auch konnten einige gute Belegstücke von den vor wenigen Jahren erst entdeckten Säugetierfundstellen im Obereocän des Fayum, Ägypten, bezogen werden.

Im mittleren Oligocän des Bumbachgrabens bei Schangnau im bernischen Emmental veranstaltete der Fossiliensammler *G. Tschan* von Merligen in unserem Auftrage eine umfassende Ausgrabung, welche Reste eines Rhinoceriden, eines Anthracotheriums und eines grossen Carnivoren zu Tage förderte. Es wurden ferner von verschiedenen Fundorten des französischen Oligocän's Materialien bezogen, insbesondere aus dem oberoligocänen Phryganidenkalk des Département de l'Allier, dessen Mikrofauna nunmehr in der Sammlung gut vertreten ist, während hinsichtlich der grösseren Arten noch namhafte Lücken bestehen. Endlich sind aus dem Oligocän Nordamerika's einige Reste von Hyracodon und Mesohippus angeschafft worden.

Sehr intensiv sind wiederum die Säugetierreste aus den untermiocänen Flusssanden des Orléanais vermehrt

worden, die nunmehr eine der vollständigsten Serien unserer Sammlung darstellen. Einige Lücken in den mittelmiocänen Beständen konnten durch Erwerbungen von den Fundorten Simorre (Gers) und La Grive-St. Alban ausgefüllt werden. Ferner gingen vereinzelte Fundstücke dieses Alters von Pontlevoy (Loir et Cher), Vieux-Collonges bei Lyon, Givreuil bei Moulins und von den einheimischen Lokalitäten Seon, Benken, Baldingen und Anwil ein.

Im Pliocän von Val d'Arno ist eifrig weiter gesammelt worden, wobei wir uns wiederum der vorzüglichen Hilfe von Herrn Pfarrer *H. Iselin* in Florenz zu erfreuen hatten. Aus dem Inhalt der fünf von dort eingelaufenen Sendungen seien gute Reste von Hippopotamus major, Sus Strozzii, Aulaxinus florentinus, Machairodus cultridens, Castor fiber u. Felis sp. hervorgehoben. Ferner bot sich Gelegenheit, eine Anzahl Fossilien aus den mit den Val d'Arno-Schichten ungefähr gleichaltrigen Sanden von Vialette (Haute Loire) zu erwerben, worunter Reste des pliocänen Tapirs besonders bemerkenswert sind.

Aus dem Pleistocän unserer Umgebung sind der Sammlung, wie aus der Geschenkliste zu ersehen, eine ganze Reihe von Funden, in der Mehrzahl auf das Mammut, Elephas primigenius, bezüglich, zugeflossen. Ein gewaltiger Stosszahn dieses Tieres, der im letzten Winter in der Kiesgrube *Feigenwinter* am Schänzli bei St. Jakob geborgen werden konnte, ist gleichzeitig mit dem voriges Jahr von Herrn *Hirzel* geschenkten im Vestibül der Osteologischen Abteilung zur Aufstellung gekommen.

Zu Studienzwecken befinden sich gegenwärtig Materialien der Sammlung in Händen der Herren *Th. Studer* in Bern, *von Hüne* in Tübingen, *Drevermann* in Frank-

furt, *Gaillard* in Lyon, *Depéret* in Lyon, *Abel* in Wien, *Harlé* in Bordeaux und *Diethelm* in Laufenburg.

Der erste Teil der von Herrn Dr. *Martin* unternommenen Bearbeitung unserer Carnivorenreste aus den Phosphoriten des Quercy befindet sich im Druck und wird im laufenden Band der Revue suisse de Zoologie erscheinen. Der Vorsteher hat im Berichtsjahre den dritten Faszikel seiner Säugetiere des schweizerischen Eocäns veröffentlicht, welcher die Revision der Perissodactylen zu Ende führt. Gegenwärtig bereitet er einen vierten Faszikel vor, der eine erste Partie der Artiodactylen-Materialien behandelt.

Von der *Petrographischen, Alpin-Geologischen* und *Indischen Abteilung* der *Geologischen Sammlung* (Vorsteher Herr Prof. Dr. *C. Schmidt*) ist zunächst zu erwähnen, dass Herr Dr. *A. Buxtorf* wegen der vielen privaten, von ihm übernommenen wissenschaftlichen Arbeiten sich genötigt gesehen hat, mit Ende dieses Jahres seine Assistentenstelle niederzulegen. Gerne verdanken wir Herrn Dr. *Buxtorf* seine vortreffliche Arbeit an der Sammlung aufs beste und nicht minder sein freundliches Angebot, freiwillig die Neuordnung des alpinen Materials fortzusetzen. Herrn *Buxtorf*'s Tätigkeit konzentrierte sich im vergangenen Jahre wesentlich auf zwei Arbeiten: 1. die Sichtung des sedimentären Materials (Fossilien und Gesteine) aus den schweizerischen Kalkalpen und 2. die geologische Aufnahme des Weissensteintunnels und des Weissensteingebietes. Eine treffliche Belegsammlung von Gesteinen und Fossilien aus dem Tunnel umfasst 16 Schiebladen. Die für die Jurageologie bedeutsame Arbeit Dr. *Buxtorf*'s wird, mit einem detaillierten Tunnelprofil, einer geologischen Karte und einer Profilserie des Weissensteingebietes versehen, demnächst von der Schweiz. Geologischen Kommission veröffentlicht werden.

Die *Petrographische* Sammlung hat, wie Herr Prof. *Schmidt* berichtet, durch seine Arbeiten in den Schweizeralpen (zusammen mit Herrn Dr. *H. Preiswerk*) eine starke Vermehrung erfahren. Besondere Erwähnung verdienen die Belegstücke aus dem Simplon-Tunnel, die bei Anlass einer im Auftrag der Generaldirektion der Schweizerischen Bundesbahnen ausgeführten Untersuchung gesammelt worden sind. Hiezu ausländische Materialien aus Siebenbürgen, Rumänien und dem Banat von den Herren *C. Schmidt* und *W. Hotz* und Gesteinsserien aus diversen Gebieten von Dr. *F. von Hüne.*

Die *stratigraphische Sammlung der Alpen* hat ausser dem reichhaltigen Belegmaterial zu den Aufnahmen der Herren Dr. *A. Tobler* und Dr. *A Buxtorf* am Vierwaldstättersee noch Fossilien von den Giswilerstöcken, aus dem Unterwallis, aus dem Rheintal und dem Prättigau, vom Mattstock am Walensee und von der Mürtschenalp von den Herren *C. Schmidt*, *A. Tobler*, *A. Buxtorf*, *E. Baumberger*, *R. Martin*, *G. Niethammer* und *W. Hotz* geschenkt erhalten; ausserdem sehr schöne Fossilreihen aus dem Veronesischen von Herrn Dr. *A. Tobler* und Dr. *Pannekoek*, aus Dalmatien und der Gegend von Ancona von den Herren *C. Schmidt* und *A. Tobler*, aus dem baltischen Palaeozoicum von Herrn Dr. *F. von Hüne.* Wissenschaftliche Materialien gingen zur Bearbeitung an die Herren Prof. *Uhlig* in Wien, *Jacob* in Grenoble und Dr. *M. Schmidt* in Stuttgart. Das sedimentäre Material aus dem Unterwallis hat Berücksichtigung gefunden in der Publikation von *C. Schmidt*: Über die Geologie des Simplongebietes und die Tektonik der Walliseralpen (Eclogae. geol. Helv.) Mit der Untersuchung javanischer Gesteine ist Herr cand. geol. *Niethammer* beschäftigt.

In der von Herrn Dr. *E. Greppin* verwalteten *Mesozoischen* Abteilung wurden die Revision und Kata-

logisierung der Fossilien fortgesetzt, wobei das umfangreiche mesozoische Material sukzessive nach Regionen zusammengestellt werden soll. Einzelne dieser Gruppen sind bereits geordnet und geben eine vortreffliche Übersicht über die Stratigraphie der betreffenden Länder. Im Laufe des Jahres ist auch die geologische Aufnahme des Kartenblattes Blauen beendet und die Arbeit zur Veröffentlichung eingereicht worden; die nächste Aufgabe wird nun das Kartenblatt Gempen sein. Ferner ist eine Fortsetzung des Verzeichnisses der Originalien des Basler Museums zum Druck bereit.

Da unserer Sammlung aus der Schichtfolge der Normandie noch gewisse Horizonte, besonders aus dem Lias und dem unteren Dogger, gefehlt hatten, so suchte der Vorsteher selber die betreffenden Lokalitäten auf und brachte eine Sammlung von weit über 2000 Fossilien mit, worunter namentlich viele für unser Museum neue Ammonitenarten. Andere Geschenke verdankt die Abteilung den Herren Dr. *F. von Hüne*, worunter sehr wertvolle Stücke aus Solenhofen, Dr. *F. Leuthardt*, Dr. *Lorenz* und *F. Müller*.

Um in der Sammlung des *ausseralpinen Tertiärs und Quartärs* Raum für die neuen Eingänge zu schaffen, mussten vor allen Dingen die aufgehäuften Blöcke von Rohmaterial verarbeitet werden, für welche zeitraubende Aufgabe der Vorsteher, Herr Dr. *A. Gutzwiller*, sich die Assistenz des Herrn stud. phil. *F. Müller* zu gewinnen wusste. Die dringendste Arbeit in der durch das Einschalten der neuen Geschenke und Erwerbungen etwas in ihrer Reihenfolge gestörten Sammlung wird nun eine gründliche Neuordnung sowohl in regionaler, als in stratigraphischer Hinsicht sein, sowie eine definitive Etikettierung.

Unter den Geschenken sind namentlich zahlreiche Zuwendungen des Herrn Dr. *H. G. Stehlin* zu erwähnen, Fossilien und Belegstücke von einer ganzen Reihe Tertiärfundorten des Jura, sowie von vielen berühmten französischen Lokalitäten umfassend; desgleichen vom Vorsteher solche aus elsässischen und jurassischen Tertiärstellen. Durch Tausch erhielt die Sammlung Lössschnecken aus dem Donaugebiet bei Regensburg und Fossilien aus dem Mainzer Becken, durch Kauf Fossilien aus dem Süsswasserkalk von Anwil, Baselland.

Die *Sammlung fossiler Pflanzen* erhielt bloss durch Herrn Dr. *Stehlin* Zuwachs, nämlich alteocäne Pflanzen aus dem Kalktuff von Sézanne, Champagne und Pflanzenreste aus der Molasse bei der Riggenbacher Mühle am Born.

Über die *Mineralogische Sammlung* berichtet ihr Vorsteher, Herr Dr. *Th. Engelmann*, dass es ihm geboten erschienen sei, in erster Linie eine Vermehrung der Mineralien aus dem Binnental anzustreben, wie er auch selber in früherer Zeit (von 1873—79) Jahr für Jahr ins Binnental gepilgert sei, um bei den damaligen höchst einfachen Verhältnissen persönlich an den Fundstellen zu sammeln. Nachdem schon *Sartorius von Waltershausen* und *G. vom Rath* den Binnentaler Vorkommnissen ihre Aufmerksamkeit gewidmet hatten, wurde in neuerer Zeit deren Studium besonders von Prof. *Baumhauer* in Freiburg an die Hand genommen, und mehr und mehr stellte sich diese Lokalität als eine der interessantesten und wichtigsten heraus. Kein Wunder, dass hiedurch die Nachfrage nach Binnentaler Mineralien und damit Hand in Hand auch die Preise eine bedeutende Steigerung erfahren haben. Trotzdem gelang es, noch eine Reihe interessanter Stücke zu erwerben, von neuen Mineralien dieser Fundstellen: Lengenbachit, Baumhauerit,

Rathit und Bowmanit, von den von früher her schon bekannten: Hyalophan, Baryt, Dolomit, Calcit, Zinkblende und Skleroklas, alle in gut krystallisierten Exemplaren. Von weiteren Ankäufen seien erwähnt: Ein grosser, schön krystallisierter grüner Baryt von Frizington, Auripigment von Luzeram, Fibrolith von Archamp, gediegenes Arsen aus dem Veltlin, schönkrystallisierter Kainit von Stassfurt, gediegenes Silber auf den Schuppen von Palaeoniscus Freieslebeni von Mansfeld im Harz, Wurtzit aus Przibram, Böhmen, ein neues Vorkommen von Zirkonoxyd aus Minas Geraes, Brasilien und ein grosses Stück schön krystallisierten grünen Flusspates aus der alten Fundstelle am Säntis. Hiezu eine bedeutende Kollektion von Bernstein von der Samlandküste, Ostpreussen. Ein wertvolles Geschenk, nämlich einen grossen Block gediegenes Kupfer aus dem Felsengebirge im Staate Wyoming und krystallisiertes Kupfer in Dendritenform aus Mexiko, erhielten wir von Herrn Konsul *P. Weiss* in Denver, Colorado, durch die freundliche Vermittlung des verstorbenen Herrn Gymnasiallehrers *Schäfer-Weiss*. Andere Gaben gingen ein von den Herren *Kohler*, Dr. *J. Roux*, Dr. *F. Sarasin*, *G. Schneider*, *H. Sulger* und dem *Vorsteher* der Abteilung.

Damit beschliessen wir den Jahresbericht für 1906, das Naturhistorische Museum aufs neue der Fürsorge der hohen Behörden und dem Interesse unserer Bürgerschaft empfehlend.

Verzeichnis der Geschenke an das Naturhistorische Museum im Jahre 1906.

1. Zoologische Sammlung.

a. Säugetiere.

Herr Dr. **J. J. David**, Congo: Balg von Okapia Johnstoni; 10 Bälge kleiner Raubtiere vom Albertsee und aus dem Semlikiwald, noch unbestimmt.

„ **P. Fontana**, Chiasso: 3 südschweizerische Fledermausarten.

„ Cand. zool. **E. Graeter**, Basel: 2 schweizerische Fledermausarten.

„ Dr. **G. Hagmann**, Basel: Balg von Dactylomys dactylinus Desm. von der Insel Mexiana, neu für die Sammlung.

„ **G. Schneider**, Basel: 4 schweizerische Fledermausarten, 1 von Sumatra.

Tit. **Zoolog. Garten, Direktion:** Neugeborene Löwen, Tiger und Wölfe; junges Puma und junge Gazellen.

Herr Prof. Dr. **F. Zschokke**, Basel: 2 Didelphis marsupialis azarae (Temm.).

b. Vögel.

Herr Dr. **G. Hagmann**, Basel: Eier von 6 Vogelarten von der Insel Mexiana, Amazonas-Mündung.

„ **R. Nötzlin-Werthemann**, Basel: Chrysococcyx smaragdinus (Swains.), neu für die Sammlung.

Herren Drs. **P.** und **F. Sarasin**, Basel: Celebes-Vögel (2 Arten) und Nestjunge (7 Arten) in Spiritus.

Herr **Rud. Vischer-Burckhardt**, Basel: Colymbus glacialis L., geschossen am Rhein im Badischen.

Herr Dr. **W. Vischer-Iselin**, Basel: Haselhuhn, geschossen beim St. Romai, Baselland.

Tit. **Zoolog. Garten, Direktion:** Diverse Vögel, 1 für die Sammlung neu.

c. Reptilien und Amphibien.

Herr Prof. Dr. **Rud. Burckhardt**, Basel: Trächtiger Alpensalamander aus dem Melchtal.

„ **A. Buser**, Basel: Juraviper aus dem Baselbiet.

„ **C. Fiebrig**, Paraguay: 2 Reptilienarten, 1 neu.

„ **C. A. Führer**, Montreux: Schlangen aus den Waadtländer Alpen.

„ **H. W. Fricker**, Saigon: Verschiedene Reptilien und Schildkröten aus Cochinchina.

„ Dr. **W. Lotz**, Basel: Kreuzotter aus Graubünden.

„ Dr. **J. Roux**, Basel: 2 Molcharten aus dem Münstertal (Ob. Elsass); Varietät der Mauereidechse, Süd-Italien (zusammen mit Herrn Dr. **Merton**).

Herren Drs. **P.** und **F. Sarasin**, Basel: Diverse celebensische Reptilien.

Herr Cand. zool. **H. Schaub**, Basel: Geburtshelferkröte vom Dreispitz bei Basel.

„ Cand. zool. **P. Steinmann**, Basel: 5 Amphibienarten von Jungholz, Baden.

„ **C. Thommen**, Basel: 4 Molcharten von Märkt (Elsass); 1 Blindschleiche.

„ Cand. zool. **Ch. Walter**, Basel: 1 Amphibienart, Neudorf.

„ Prof. Dr. **M. Weber**, Eerbeek, Holland: Reptilien aus Süd-Afrika, 13 Arten neu für die Sammlung.

Tit. **Zoolog. Garten, Direktion:** Diverse Amphibien und Reptilien.

Herr Prof. Dr. **F. Zschokke**, Basel: Spelerpes fuscus, Norditalien; Reptilien aus Central-Amerika.

d. Fische.

Herr Prof. Dr. **Rud. Burckhardt**, Basel: Haifischembryo mit Dotter, Mittelmeer.

„ Dr. **J. Roux** und Herr Cand. zool. **Ch. Walter**: 4 Arten aus der Wiese bei Basel.

„ Prof. Dr. **F. Zschokke**, Basel: Aspro apron v. Sieb., aus dem Doubs bei St. Ursanne.

e. Wirbellose Tiere.

Herr Cand. zool. **E. Graeter**, Basel: Höhlenassel aus der Haselhöhle.

„ Dr. **A. Gutzwiller**, Basel: Vivipara vera (Frauenfeld) aus der Umgebung von Basel.

„ **J. Roux**, Basel: Diverse Mollusken aus Süditalien; Gordius aus dem Münstertal.

„ Dr. **Mart. Schmidt**, Stuttgart: Echinodermen, Krabben und Mollusken aus Ost-Borneo.

„ Prof. Dr. **F. Zschokke**, Basel: Seesterne aus Chile.

Entomologische Abteilung.

Herr Prof. Dr. **H. Schiess**, Basel: Schmetterlinge aus Sumatra.

2. Osteologische Sammlung.

Herr **Bertrand**, Moulins: Abgüsse von Zähnen aus den Flusssanden von Givreuil.

„ Dr. **A. Bienz**, Basel: Stück eines Mammutzahns vom Schänzli, St. Jakob.

„ **J. Casati**, Barlières: Fossilien der Gegend von Barlières (Auvergne).

„ Dr. **J. J. David**, Congo: Zwei Schädel des Okapi, Okapia Johnstoni und verschiedene Skeletteile desselben; zwei Schimpanseschädel.

Herr **Feigenwinter,** Basel: Mammutstosszahn vom Schänzli, St. Jakob.

Frau Witwe **Gagg-Oechslin,** Morges: Fossilien aus dem Bohnerz am Chamblon bei Yverdon.

Herr Dr. **E. Greppin,** Basel: Hirschreste von Grenzach.

„ Prof. **Hescheler,** Zürich: Abguss einer Moschusochsphalange aus der Höhle von Thayingen.

„ **Lagasse,** Castelnaudary: Zahn von Xiphodon.

„ **E. Merian-Bächler,** Basel: Mammutbackzahn, gefunden 1846 am Leonhardsberg.

„ **Oriak,** Hüningen: Mammutbackzahn aus einer Kiesgrube an der Hüningerstrasse.

„ **H. F. Passavant-Iselin,** Basel: Pferd- und Nashornreste aus dem Löss von Allschwil.

„ Dr. **Roman,** Lyon: Abgüsse von Fossilien aus dem obersten Mittelmiocän von Lissabon.

„ Dr. **P. Sarasin,** Basel: Zähne von Bos und Equus aus dem Vézère-Tale, Dordogne.

„ Pfr. **K. Sartorius** sel., Pratteln: Stücke einer Rentierstange und eines Mammutbackzahns aus einer Kiesgrube bei Pratteln.

„ Prof. **H. Schardt,** Veytaux: Fossilien vom Chamblon bei Yverdon.

„ **Gust. Schneider,** Basel: Mammutbackzähne aus dem St. Alban-Tal und von Istein; Höhlenknochen von Oberlarg und Sentheim.

„ Dr. **H. G. Stehlin,** Basel: Zahlreiche Säugetierreste diverser Fundstellen.

„ Prof. Dr. **E. A. Stückelberg,** Basel: Stück eines Mammutstosszahnes, gefunden beim Bohren des Angensteiner Tunnels.

Tit. **Zoolog. Garten, Direktion:** Cervus alces L., Dicotyles torquatus Cuv., Dasyprocta aguti L.; 3 Schildkrötenarten.

3. Geologische Sammlung.

Herr Dr. **A. Buxtorf**, Basel: Fossilien und Gesteine aus der Pilatus-Rigihochfluhkette und dem Urirotstockgebiet, ferner vom Mattstock am Walensee.

„ **F. Eglin**, Kairo: Fossilien vom Mokkatam.

„ Dr. **E. Greppin**, Basel: Über 2000 Jurafossilien aus der Normandie.

„ Dr. **A. Gutzwiller**, Basel: Fossilien und Belegstücke aus dem Süsswasserkalk von Buchsweiler im Unterelsass und Buchsweiler im Oberelsass, aus den Cyrenenmergeln bei Therwil, von Crémine an der Weissenstein-Bahn und verschiedenen anderen Orten.

„ Cand. geol. **W. Hotz**, Basel: Erzstufen und Gesteine von der Mürtschenalp.

„ Dr. **F. von Hüne**, Tübingen: Paläozoische Fossilien aus Esthland; Gesteinsserien aus diversen Gebieten; Fossilien aus dem Berner Jura; Kreidefossilien aus der Normandie; Fossilien aus Solenhofen.

„ Cand. phil. **Jonas**, Königsberg: Bernstein und Dünensandschliffe.

„ Prof. **Kilian**, Grenoble: Gypsabgüsse von Kreide-Ammoniten.

„ Dr. **F. Leuthardt**, Liestal: Pygurus tenuis aus dem Kimmeridgien von Bonigen.

„ Dr. **Lorenz**: Triasfossilien.

„ Stud. **F. Müller**, Basel: Stylina tubulifera von Kleinlützel.

„ Prof. Dr. **C. Schmidt**, Basel: Tertiäre Fossilien und Gesteine aus Siebenbürgen und Rumänien.

„ Prof. Dr. **C. Schmidt** und Dr. **E. Baumberger**, Basel: Bündnerschiefer aus dem Prättigau.

„ Prof. Dr. **C. Schmidt** und Dr. **A. Buxtorf**, Basel: Fossilien und Gesteine aus dem Unter-Wallis.

Herr Prof. Dr. **C. Schmidt** und Cand. geol. **W. Hotz,** Basel: Erzstufen und Gesteine aus Ungarn.

„ Prof. Dr. **C. Schmidt** und Dr. **R. Martin,** Basel: Gesteine und Fossilien vom Flimserstein und Falkins.

„ Prof. Dr. **C. Schmidt** und Dr. **H. Preiswerk,** Basel: Gesteine aus dem Simplontunnel.

„ Prof. Dr. **C. Schmidt** und Dr. **A. Tobler,** Basel: Trias-Jura-Fossilien von den Giswiler-Stöcken; Gesteine und Fossilien aus Dalmatien und von Ancona.

„ Dr. **H. G. Stehlin,** Basel: Alteocäne Pflanzen aus dem Kalktuff von Sézanne in der Champagne; Pflanzenreste aus der Molasse vom Born; Fossilien aus der Molasse bei Moutier und aus dem Tertiär am Südrand des Jura, sowie aus dem Gebiet der Weissensteinkette; zahlreiche Fossilien und Belegstücke von einer grösseren Reihe französischer Tertiärlokalitäten; Belegstücke aus dem Meeressand zwischen Tiefenthal und Dornach und oberhalb von Arlesheim.

„ Dr. **A. Tobler** und Cand. geol. **G. Niethammer,** Basel: Gesteine und Fossilien aus den Klippen am Vierwaldstättersee.

4. Mineralogische Sammlung.

Herr Dr. **Th. Engelmann,** Basel: Diverse Mineralien.

„ **Kohler,** Basel: Diverse Mineralien.

„ Dr. **J. Roux,** Basel: Vesuvlava vom Ausbruch 1906.

„ Dr. **F. Sarasin,** Basel: Dasselbe.

„ **G. Schneider,** Basel: Gut krystallisierte Markassite aus der Kreide von England.

„ **H. Sulger,** Basel: Diverse Mineralien.

„ Konsul **P. Weiss,** Denver, Colorado: Grosser Block gediegenes Kupfer aus den Kupferbergwerken des

Felsengebirges im Staate Wyoming; Krystallisiertes Kupfer in Dendritenform, Mexico.

5. Bibliothek.

Herr Dr. **R. Martin**, Basel: Atlas zur Fauna antiqua sivalensis.
„ **A. Müller-Mechel**, Basel: Transactions Entomolog. Soc. London, 1906.
„ Dr. **H. G. Stehlin**, Basel: Varia.

Verzeichnis der Ankäufe des Naturhistorischen Museums im Jahre 1906.

1. Zoologische Sammlung.

a. Säugetiere.

Erwachsener männlicher Steinbock aus den Grayischen Alpen; 50 Bälge tessinischer Säugetiere, darunter 4 für unsere schweizerische Sammlung neue Arten; verschiedene Gruppen kleiner schweizerischer Säugetiere; Säugetiere aus Babylonien; Faultier- und Aguti-Embryonen aus Surinam.

b. Vögel.

Uhu im Jugendkleid vom Gotthard; Buteo ferox (Gm.,) Adlerbussard, aus dem Kanton Graubünden; Lerchenfalken, Falco subbuteo L., vom Rhein bei Basel; verschiedene Nestjunge schweizerischer Arten, meist in Spiritus.

Casuarius picticollis Scl. von der Astrolabe-Bai; diverse neue Arten aus Algier, Abessinien, Borneo, Japan, Nord- und Südamerika.

c. Reptilien und Amphibien.

11 für uns neue Amphibien- und 18 Reptilienarten; hiezu durch Tausch mit verschiedenen Anstalten 7 für uns neue Amphibien- und 6 Reptilienarten verschiedenster Provenienz.

d. Fische.

Zahlreiche Exemplare für die schweizerische Sammlung.

Entomologische Abteilung.

Schmetterlinge aus Surinam von Herrn Frowein; aus Sumatra von der Missionsverwaltung; von den Key-Inseln und aus Süd-Peru von Herrn Niepelt; asiatische Falter von Herrn Korb in München; Indoaustralische Falter und spanische Lycaeniden von Herrn Ribbe in Blasewitz-Dresden; Exotische Falter von Herrn Staudinger; Schmetterlinge aus Peru von Herrn Fassl in Teplitz; sehr schönes Hornissennest aus der Umgebung von Basel.

2. Osteologische Sammlung.

Männliches und weibliches Moufflon-Skelett; erwachsenes männliches Steinbock-Skelett; Schädel von Dasyprocta spec., Tamandua longicauda und Chrysothrix spec. aus Surinam.

Säugetier- und Reptilfossilien aus der Gegend von Rheims und Epernay; Säugetierreste aus dem oberen Mitteleocän von Robiac, Lophiodon lautricense, Palaeotherium castrense und Anchilophus sp.; Schildkröten- und Säugetierreste aus den Sanden des Castrais, diverse Paläohippiden; Fossilien aus den Lignitschichten von Saint-Saturnin (Vaucluse); Säugetier-

reste aus den Obereocänschichten des Fayum, Palaeohyrax, Sagatherium, Ancodus Görringei; Theridomyskiefer aus der Gegend von Paris; Reste von Hyopotamus, Theridomys und Proplesictis von Ronzon (Haute Loire); Rhinoceros- und Halitheriumzähne von Kleinblauen; aus dem Bumbachgraben bei Schangnau Acerotherium filholi, Anthracotherium sp. und Carnivorenreste; aus den White river beds von Dakota Hyracodon nebrascensis und Mesohippus Bairdi; aus dem untern Aquitanien von La Milloque Reste von Dremotherium sp., Anthracotherium minimum, Propalaeochoerus sp. und von Carnivoren; aus dem oberoligocänen Phryganidenkalk des Département de l'Allier Insectivoren und Nager; aus den untermiocänen Sables de l'Orléanais Hyotherium Sömmeringi, ferner eine nahezu vollständige Mandibel eines Rhinoceros etc.; aus dem Helvetien von Benken, Kanton Zürich, Mastodon- und Palaeomeryx-Reste; von Baldingen Nagerreste; von Seon, Kanton Aargau Palaeomeryx- und Crocodilus-Reste; von Anwil, Kanton Baselland, Nager- und Insectivorenreste; aus dem französischen Mittelmiocän von Villefranche bei Simorre (Gers) Reste von Rhinoceros brachypus, Listriodon splendens, Palaeomeryx sp., Mastodon angustidens; von La Grive-St. Alban Listriodon, Choerotherium, Micromeryx, Titanomys etc.; von Vieux-Collonges bei Lyon Lagomys, Cricetodon etc.; von Pontlevoy Proboscidierreste, Amphicyon, Lagomys etc.; aus den pliocänen Sanden von Vialette (Haute Loire) Reste von Mastodon, Bos, Cervus, Rhinoceros und Tapirus arvernensis; aus dem Val d'Arno fünf Fossilsendungen, darunter Hippopotamus major, Sus Strozzii, Aulaxinus florentinus, Machairodus cultridens, Castor fiber, Felis sp. etc.

3. Geologische Sammlung.

Dünnschliffe alpiner Gesteine; Jura- und Eocänfossilien aus dem Veronesischen; Kreide- und Tertiärversteinerungen aus dem Justistal, Berner Oberland; Jurafossilien vom Stanserhorn; Kreideammoniten vom Pilatus; Fossilien aus dem Süsswasserkalk von Anwil, Baselland. Durch Tausch: Lössschnecken aus dem Donaugebiet bei Regensburg; Fossilien aus dem Mainzer Becken.

4. Mineralogische Sammlung.

Aus dem Binnental: Hyalophan, Baryt, Dolomit, Calcit, Zinkblende, Skleroklas, Lengenbachit, Baumhauerit, Rathit und Bowmanit; von Frizington, Cumberland: Grosser, schönkrystallisierter grüner Baryt; von Luzeram bei Nizza: Auripigment; von Archamp, Savoyen: Fibrolith; aus dem Veltlin: Gediegen Arsen; von Stassfurt: Kainit; von Mansfeld im Harz: Gediegen Silber auf den Schuppen von Palaeoniscus Freieslebeni; von Przibram, Böhmen: Wurtzit; von Minas Geraes, Brasilien: Zirkonoxyd; vom Säntis: Grüner Flussspat; von der Samlandküste, Ostpreussen: Schöne Kollektion von Bernstein.

Bericht über die Sammlung für Völkerkunde des Basler Museums für das Jahr 1906

von

Fritz Sarasin.

Es ist unsere schmerzliche Pflicht, diesen Jahresbericht mit einigen Worten der Erinnerung an ein hochverehrtes Mitglied unserer Kommission, das uns durch den Tod entrissen worden ist, zu eröffnen, Herrn *Joh. Rud. Merian- Zäslin.* Herr *Merian* wurde im Jahre 1900, als Nachfolger des Herrn *A. Krayer-Förster*, mit der Leitung der japanisch-chinesischen Abteilung betraut und hat in dieser kurzen Zeit sehr viel für die Entwicklung dieser Sammlung getan, immer in freigebigster Weise bereit, mit eigenen Mitteln nachzuhelfen, wo es nötig war und aus seinem Privatbesitz Jahr für Jahr die Sammlung bereichernd. Aber auch in früheren Jahren, als *Merian* noch als Kaufmann in Japan weilte, hat er unausgesetzt das Interesse des Museums seiner Vaterstadt im Auge gehabt und ihm eine Fülle wichtiger Objekte, auch auf naturhistorischem Gebiet, zukommen lassen. Die persönliche Arbeit an der Sammlung ist ihm dann eine Freude seiner letzten Jahre gewesen, und der Verlust dieses allezeit hilfsbereiten, freundlichen und erfahrenen Mannes ist ein schwerer Schlag, der uns getroffen. Sein Andenken wird bei allen Mitgliedern der Kommission in hohen Ehren bleiben.

Die Arbeit des verflossenen Jahres stand unter dem Zeichen eines immer ärger werdenden Platzmangels. Wichtige Objekte und ganze Sammlungen konnten nicht

mehr eingereiht werden, und der Ausstellungssaal beginnt in seiner Überfüllung mehr und mehr einem Warenhause zu gleichen, statt einer wissenschaftlichen Anstalt. Übersichtlichkeit und Lehrwert müssen bereits als Luxus ganz in den Hintergrund treten gegenüber dem Gebote, möglichst vieles in den Schränken aufzuspeichern, um es vor Verderben zu bewahren und möglichst viele Schränke auf engem Raume nebeneinander zu stellen. Es gehört Mut dazu, unter diesen Umständen weiter zu sammeln und ein unerschütterlicher Glaube, dass eine Besserung der Verhältnisse in absehbarer Zeit eintreten müsse und werde.

Trotz den erwähnten Übelständen ist die Vermehrung der Sammlung auch in diesem Jahre eine nicht unbedeutende gewesen, wie aus der folgenden Übersicht hervorgehen möge, die wir mit der *Prähistorischen Abteilung* eröffnen wollen. Dem Berichte ihres Vorstehers, Herrn Dr. *Paul Sarasin*, sei das folgende entnommen: *Basel und Umgebung*: Der letzten Periode der Palaeolithicums und der Übergangszeit zum Neolithicum gehören Funde aus den Höhlen des Birstales und seiner Seitentäler an. *P. und F. S.* haben im vergangenen Herbst eine ganze Reihe von Höhlen einer gründlichen Untersuchung unterworfen, wobei es sich in erster Linie darum handelte, die Reste von Kulturschichten in den von anderen bereits als bewohnt konstatierten Höhlen für die Wissenschaft zu bergen. So gewannen wir eine noch recht interessante Ährenlese aus der von *Thiessing* ausgebeuteten Höhle im Kaltbrunnental und einiges wenige, vornehmlich Knochen, aus der Höhle am Thiersteiner Schloss, wogegen sich die Grotte bei der Mühle Liesberg als erschöpft erwies. Aus eben dieser Höhle erhielten wir aber durch die freundliche Vermittlung des Herrn Ing. *Karl Geigy-Burckhardt* die kleine, aber wertvolle

Sammlung, welche sein verstorbener Bruder, Herr Dr. *E. Geigy,* angelegt hatte. Im Verein mit älteren Schenkungen des Herrn Dr. *Greppin* sel. und des Herrn *F. Sartorius-Preiswerk* lässt sich nun immerhin noch ein Bild der Liesberger Kultur gewinnen.

Der Neolithischen Zeit gehören zahlreiche Steinbeile aus der Umgebung von Basel an, welche ein Bauer, von Dorf zu Dorf gehend, für uns sammelte, weiter Steingeräte aus der näheren und ferneren Umgebung von Liestal, geschenkt von Frau Ständerat *Birmann* und zwei zierliche Steinbeile von Wylen und Sierenz, geschenkt von Herrn Dr. *Th. Engelmann.* Ein seltener Fund ist eine Pfeilspitze aus rotem Jaspis, welche Herr Dr. *H. Christ* im Walde bei seinem Gute Waideli (Liestal) auflas und uns verehrte; es handelt sich hier wohl um den verschossenen Pfeil eines neolithischen Jägers. Die Bronzezeit unserer Umgebung ist durch einen wunderbar erhaltenen Dolch mit Vollgriff und zwei Pfeilspitzen aus der Umgegend von Augst vertreten, gleichfalls eine Gabe der Frau Ständerat *Birmann.*

Reichen Zuwachs erhielten die Bestände aus den *Pfahlbaustationen der westschweizerischen Seen.* So schenkten Herr Prof. *R. Handmann* die Sammlung seines verstorbenen Bruders, Herr *Gust. Schneider* und Herr stud. *Willy Rütimeyer* selbstgesammelte Objekte. Durch die freundliche Vermittlung des Herrn Lehrer *Ischer* in Täuffelen konnte eine grosse Serie von Steinartefakten billig erworben werden, während die Ankäufe von Bronze- und Eisengegenständen ihres hohen Preises wegen nur durch private Freigebigkeit ermöglicht werden konnten.

Recht bedeutend ist im Zuwachs dieses Jahres *Frankreich,* das klassische Land der Prähistorie, vertreten. Aus den oligocänen Schichten von Thenay (Loir et Cher) brachte Herr Dr. *H. G. Stehlin* einige jener

berühmten Silexe mit, welche seiner Zeit vom Abbé *Bourgeois* als menschliche Artefakte gedeutet worden sind, bis man einsehen lernte, dass ihr hohes Alter und ihre Massenhaftigkeit eine solche Annahme nicht zuliessen. Eine Reise des Vorstehers nach den berühmten Lokalitäten von Les Eyzies im Tal der Vézère verschaffte uns eine ausgezeichnete Serie von Silexgeräten aus den verschiedenen, dort vertretenen Perioden des Palaeolithicums, welche derselbe dort selber sammeln, teilweise auch von den Einwohnern erwerben konnte. Wir erwähnen Faustkeile des Acheuléen, zahlreiche jener seltsam geformten weissen Kieselkeile von La Micoque, welche nach Ansicht des Sammlers den Übergang vom Acheuléen zum Moustérien bilden und eine besondere Kulturepoche, das „Micoquien", repräsentieren dürften. Weiter massenhafte Spitzen und Spähne des Moustérien von Le Moustier, Lorbeerblattspitzen, Schaber, Bohrer und eine wunderbar gearbeitete pointe à cran des Solutréen von Laugerie haute, endlich Magdalénien-Objekte von La Madeleine und von Laugerie basse.

Aus der riesenhaften neolithischen Steinwerkstätte von Grand Pressigny zwischen Tours und Poitiers schenkte Herr *Th. Meyer* in Gagny einige jener bekannten Nucleussteine von gewaltigen Dimensionen und Herr Dr. *J. Heierli* eine Reihe von Steingeräten, der letztere weiterhin ein Bronzebeil, Dolchblatt, Fibeln etc. von Périgueux.

Italien ist nur durch einige neolithische Silexmesser aus dem Val d'Arno vertreten, geschenkt von Herrn Pfarrer *H. Iselin* in Florenz, *Österreich* durch eine wichtige Sammlung von Solutréen-Geräten aus dem Löss bei Krems, geschenkt von Herr Dr. *L. Reinhardt.*

Nach *Afrika* übergehend, ist eine Reihe von Kieselmessern und Spitzen hervorzuheben, welche F. S. im letzten Frühjahr auf dem Wüstenboden vor den Toren

von Tripolis, untermischt mit Trümmern römischer Mosaiks und Objekten aus späterer Zeit, gesammelt hat; sie dürften nach der Technik dem Solutréen zuzuweisen sein. Einige neolithische Sachen aus der Gegend von Kairo sandte Herr *F. Eglin*. Von grosser Wichtigkeit sind kleine Steinkeile, in ihrer Form an Chelleskeile erinnernd, von Matadi und Tumba am unteren Kongo, welche Herr Prof. *E. H. Giglioli* in Florenz im Tausch gegen einige Toála-Steinartefakte von Celebes einsandte. Nicht minder interessant sind Steinwerkzeuge der ausgestorbenen *Tasmanier*, sehr merkwürdige Stücke ganz vom Charakter des Moustérien, Repräsentanten einer uralten, fast bis in die Gegenwart hineinreichenden Steinindustrie. Wir verdanken dieselben Herrn *Ed. S. Anthony* in Hobart.

Aus *Nord-Amerika* endlich stammt eine Pfeilspitze aus weissem Quarz, Geschenk von Herrn Prof. *Rud. Burckhardt*.

Die *Europäische*, vorwiegend *Schweizerische Sammlung*, hat, wie ihr Vorsteher, Herr Prof. Dr. *E. Hoffmann-Krayer* berichtet, im vergangenen Jahre eine Bereicherung um nicht weniger als 984 Gegenstände erfahren, wovon 398 geschenkt worden sind. Der Andrang wünschenswerter Objekte war so gross, dass der kleine Jahreskredit lange nicht mehr ausreichte und der Vorsteher sich genötigt sah, Freunde und Bekannte um Hilfe anzugehen. Die Namen der freundlichen Donatoren, welche mit einmaligen oder jährlichen Beiträgen der jungen Sammlung beigesprungen sind, möge man in der Geschenkliste nachsehen.

Die neuen Eingänge verteilen sich folgendermassen nach Rubriken: Hausrat (ohne Geschirr und Glaswerk) 220 Nummern, Geschirr, Glaswerk, Steingut und Thonwaren 201, Gebäck und Gebäckabgüsse 186, Kleidung

38, Handwerk und Gewerbe 139, Land- und Viehwirtschaft 23, Milch- und Alpwirtschaft 54, Transportgeräte 20, Gemeindegut 4, Jagd 3, Volksfeste 38, Spielzeug 21, Bildchen profaner Natur 6, Medaillen 3, Musik 2, Magie 2, Religiöses 33.

Bei der Fülle des Materials kann hier sowohl von den Geschenken, als von den Ankäufen nur ganz weniges namhaft gemacht werden: Von *nichtschweizerischen* Gegenständen in erster Linie einige wertvolle Sachen, welche der treue, leider nunmehr verstorbene Freund der Sammlung für Völkerkunde, Herr Pfarrer *K. Sartorius*, im Verein mit Hrn. Dr. *L. Rütimeyer*, auf einer Frühjahrsreise gesammelt hatte, so ein reich bemalter sizilianischer Eselwagen, ein Liquoristatisch mit Zubehör, Ampeln, Spinnrocken, Ledersandalen von Malta, an altrömische Formen erinnernd; weiter von Herrn *Frz. Baur* ein ungarischer Mantel, ein Prachtstück volkstümlicher Stickarbeit, von Herrn Dr. *A. Tobler* dalmatinische Flöten.

Übergehend zur *Schweiz* erwähnen wir einen alten Bandwebstuhl von Ziefen, geschenkt von Herrn *Th. Burckhardt-Vischer*, eine gewaltige Kuhglocke von Wil, St. Gallen, geschenkt von Herrn Antiquar *C. Jecker*, ein geschnitztes Ochsenjoch von Herrn Dr. *Th. Engelmann* und geschnitzte Bauernstabellen von Herrn *G. Krayer-La Roche*. Unter den zahlreichen Gaben der Frl. *Anna Ithen* in Ober-Ägeri befindet sich ein höchst interessanter, sogenannter Klausenesel, ein am St. Niklaustag umgeführter Eselskopf mit beweglicher Kinnlade zur Aufnahme der Geldspenden. In dieselbe Gruppe gehört die „Schnabelgeiss“, eine hölzerne Tiermaske, Fastnachtsfigur, mit beweglichem Unterkiefer, aus Mettmenstetten, eine der zahlreichen Gaben des Vorstehers, Herrn Prof. *E. Hoffmann-Krayer*. Von anderen Zuwendungen desselben seien hier namhaft gemacht 69 alpwirtschaftliche und

bäuerliche Geräte aus dem Ormonttal, 18 Stücke aus der Gegend von Anwil, gesammelt von *J. Stuber,* 19 Heimberger Platten und 13 alp- und hauswirtschaftliche Objekte aus Bosco, gesammelt von Herrn Dr. *J. J. Dickenmann* in Bellinzona, welch' letzterem Herrn wir auch geschnitzte Kunkelstäbe und altertümliche Schneeschuhe aus Bosco verdanken. Herr Dr. *Karl R. Hoffmann* stiftete unter anderem eine grosse altertümliche Rätsche aus Graubünden und Herr Lehrer *Frz. Kapell* eine Karfreitagsklapper aus Westfalen. Herr Prof. Dr. *John Meier* bezeugte sein lebhaftes Interesse an der Sammlung durch Schenkung einer grossen Zahl von Gegenständen, meist aus Obwalden stammend, darunter eine alte Kuhglocke mit Lederband, Wünschelruten eines „Wasserschmeckers", eisernes Uhrwerk, Tuchspanner mit Kerbschnitt, hiezu 3 geschnitzte Ellen und eine Rätsche aus Rheinfelden. Auch Herr Dr. *L. Rütimeyer* benützte seine Ferien, um allerhand interessante Ethnographica in der Schweiz zu sammeln, so einen Doppelkorb von Heimiswil, einen Alpschutzheiligen aus dem Wallis und einen Johanniszweig zum Hausschutz von Saillon. Eine Ausschreibung des Vorstehers mit der Bitte, altertümliche schweizerische Gebildbrote einzusenden, wurde von 19 Bäckerfirmen und Privatpersonen freundlichst mit Gaben beantwortet. Wir erwähnen endlich noch folgende, bisher nicht namhaft gemachte Donatoren: Herrn *E. Bandi* †, Aarau, Dr. *Alb. Becker,* Ludwigshafen, Posthalter *Britschgi*, Kerns, *Bröckelmann,* Basel, *E. Dalang*, Basel, *M. Diethelm-Koller*, Basel, Dr. *E. Etlin,* Sarnen, *E. Fäsch-Schlöth,* Basel, *A. Fassbind*, Niederbipp, *R. Forcart-Bachofen*, Basel, Dr. *Kurt Forcart,* Basel, *Chr. Frey-Hauser*, Basel, Lehrer *A. L. Gassmann,* Weggis, *M. Gyr*, Einsiedeln, *Haber*, Kehl, Frau *K. Höflinger,* Hubenbach, Herrn *R. Hofstetter*, Zug, *Fr. Humbel,*

Pfäffikon, *A. Immerheiser*, Basel, *Küttel*, Weggis, *K. Lederer*, Basel, *K. Lippert-Weber*, Basel, *Major*, Basel, *K. Meihofer*, Basel, *W. Pohl*, Basel, *J. Rehm-Liechti*, Basel, *Saint-Goar*, Basel, Dr. *P. Sarasin*, Basel, *C. Schädler*, Einsiedeln, *H. Schaffner*, Anwil, *Schmutz*, Basel, *B. Segal*, Basel, Frau Dr. *Siegrist-Oeninger*, Basel, Herrn *Spiller*, Elgg, Dr. *F. G. Stebler*, Zürich, Herrn und Frau *J. Stuber-Wüthrich*, Basel, Prof. Dr. *E. Stückelberg*, Basel, Gebr. *Suter*, Wädensweil, *N. Tagmann*, Puschlav, *F. Thierstein*, Bern und Herrn Direktor *J. Wiedmer-Stern*, Bern.

Unter den zahlreichen *Ankäufen* seien bloss ganz wenige hervorgehoben: 2 „Legohren“, im Verschwinden begriffene Fastnachtskostüme von Aegeri und das gleichfalls aussterbende „Dummer Peter“-Kostüm von Basel, hiezu eine Trommel der Knabenschaft von Medels; 6 verschiedene Weihnachtsbäume von der Insel Föhr, Friesland, nach Ansicht des Vorstehers eine primitive Stufe der unsrigen darstellend; zahlreiche Gegenstände der Landbevölkerung der Urschweiz, worunter eine hübsch eingelegte Wiege, ein Sterbekreuz, bemalte Holzschachtel und eine eiserne Kaffeemühle altertümlicher Konstruktion; zahlreiche Produkte aargauischer Töpferei, erworben durch gütige Vermittlung von Hrn. Architekt *E. Bandi* in Aarau. Die Hauptanschaffung dieses Jahres war eine wertvolle Sammlung vorwiegend von Heimberger- und Langnauer-Geschirr, die uns unter besonders günstigen Bedingungen durch das freundliche Entgegenkommen des Herrn *J. Wiedmer-Stern* in Bern ermöglicht worden ist. Weiter verdanken wir der Vermittlung von Frau Dr. *Heierli*, Zürich, drei Brautkronen und eine Appenzeller Sennenkappe. Hiezu zahlreiche Hausrat- und Ackerbaugeräte aus dem Basler und Berner Jura; weiter aus dem Lötschental 21 Alpgeräte, 7 bemalte und geschnitzte

Holzkästchen, Wiege, Webstuhl für Wollbänder und vieles andere, erhalten durch die gütige Hilfe des besten Kenners der Talschaft, des Herrn Dr. *Stebler* in Zürich; Wolldecke von Evolena, Totenbrett von Appenzell, Rätschen aus Graubünden, Westfalen und der Picardie. Eine nähere Aufzählung der vielen einzeln erworbenen bäuerlichen Hausratsgegenstände aus allen Teilen der Schweiz ist an dieser Stelle nicht möglich.

Über die *Afrikanische Sammlung* berichtet ihr Vorsteher, Herr Dr. *L. Rütimeyer*, dass ihr Bestand um 197 Nummern, wovon 186 geschenkt, zugenommen habe. Aus praktischen Gründen werden dieser Abteilung auch die Objekte aus Vorderasien angegliedert, soweit sie dem altbabylonischen und dem arabischen Kulturkreise angehören.

Für die *altägyptische* Sammlung wurde eine ägyptisch-griechische Totenmaske von hervorragend schöner Arbeit, den Kopf einer jungen Frau darstellend, angekauft. Diese Porträtmasken wurden bekanntlich den Mumien griechischer Verstorbener in Ägypten beigegeben; die Zeitangaben für ihre Herstellung schwanken zwischen dem zweiten Jahrhundert v. Chr. bis zum zweiten nachchristlichen Jahrhundert. Der Kopf unserer Sammlung stammt aus Balausurah, Oberägypten. Drei kleine Thongefässe, Grabbeigaben von Sakkara, wurden von Herrn *M. Krayer* geschenkt. Die *altbabylonische* Sammlung erhielt von Herrn Dr. *E. Möller* zwei Thontäfelchen, Kaufurkunden in Keilschrift darstellend, das eine aus der Zeit des Hamurabi (zwischen 2200 und 2000 a. C.), das andere aus der Periode des babylonischen Königs Nabonned (6. Jahrhundert a. C.). Hiezu ein kleines Stück alt-babylonischer Wandbekleidung mit schönem Fayenceüberzug aus der Nähe von Bagdad.

Nordafrika. Von einer Reise nach Tripolis und Tunesien brachten die Herren Pfarrer *K. Sartorius* sel.

und Dr. *L. Rütimeyer* 31 Gegenstände mit, darunter einen silbernen Frauenkopfschmuck aus Tripolis und Dattelmesser, Thonlampen, Spindeln, Sparbüchse in Mammaform aus Sfax und Susa. Ein besonders ausgezeichnetes und wertvolles Stück ist eine alte arabische Moscheelampe ans grünlichem Glase, mit Arabesken bemalt, aus Tunis. Hiezu einige Objekte aus Bornu, von Herrn Dr. *Rütimeyer* in Tripolis von Haussapilgern erworben.

Es möge an dieser Stelle noch einmal unserem langjährigen treuen Gönner und Freunde, Herrn Pfarrer *Karl Sartorius* sel., aufs herzlichste gedankt werden für das lebendige Interesse, das er unausgesetzt unserer Sammlung entgegengebracht und die vielen wertvollen Gaben, mit denen er sie im Laufe der Jahre vermehrt hat.

Westafrika. Für die Sammlung afrikanischer Kultobjekte wurden drei alte Idole und Masken der Jaunde in Kamerun angekauft. Zwei weitere schenkte der Vorsteher, darunter eine besonders merkwürdige Aufsatzmaske in Form eines Januskopfes, wobei das eine Gesicht in normaler Lage, das andere mit nach oben gerichtetem Kinn dargestellt ist; als Behaarung dienen festgeklebte Negerhaare. Interessant ist auch ein Idol aus Gabun, „Bieri“ genannt, wie sie auf den Schachteln mit den Schädeln der Vorfahren, gewissermaassen als Schutzwache, aufgestellt werden, ein Geschenk des Herrn Pfarrers *E. Sauter* in Brinkheim. Ebenfalls aus Gabun stammen 2 zur Giftprobe benützte Hölzer, geschenkt von Herrn Prof. *Rud. Burckhardt.*

Aus *Central-Afrika* ist in allererster Linie die im letzten Berichte schon kurz signalisierte, ausserordentlich wertvolle Originalsammlung von 60 Gegenständen hervorzuheben und zu verdanken, mit welcher uns Herr Dr. *J. J. David* aufs neue in grossherzigster Weise bedacht

hat. Sie entstammt seiner letzten grossen Reise auf die Höhen des Ruwenzori, an den Kiwu-, den Albert-Eduard- und den Albert-See, sowie in die Gebiete am Semliki, am oberen Aruwimi und Ituri. Besonders willkommen waren uns eine grössere Zahl von Geräten der Wambutti-Zwergneger, so verschiedener Tanz- und Haarschmuck, Halsbänder und Leibgürtel aus Schnurgeflecht und Fell, darunter, wie schon früher, einer aus Okapifell, Schamgürtel und Stoffe aus Baumbast, samt den zu ihrer Herstellung gebräuchlichen Elfenbeinschlägeln, Handgelenkschutzpolster zum Bogenschiessen, endlich Köcher und Pfeile. Im Verein mit den früheren Schenkungen des Herrn Dr. *David*, dürfte nunmehr die Ergologie der centralafrikanischen Pygmaeen in unserer Sammlung ziemlich vollständig repräsentiert sein. Den grossgewachsenen Waldstämmen am oberen Ituri, den Wawira, gehört einer jener merkwürdigen Lederpanzer an, wie sie zuerst von *Stuhlmann* beschrieben worden sind, ferner zwei breite Gürtel aus Antilopen- und Okapifell. Aus solchen Okapigürteln hatte seinerzeit *Stuhlmann*, als die Okapia noch nicht entdeckt war, auf das Vorkommen eines Zebras in jenen Gegenden geschlossen. Von anderen Waldstämmen, den Mohica, Nepoko, Madje und Momfu, stammt eine schöne Reihe von Kriegs-, Hinrichtungs- und Prunkmessern, die letzteren teilweise mit Klingen von Kupfer oder Messing und mit kupfernen Griffen von hervorragend schöner Arbeit. Eine für uns neue Form ist ein kurzer, eiserner Stoss-Speer der Momfu. Von den Alpen des Ruwenzori brachte derselbe Reisende eine Anzahl Signalpfeifen aus Holz, mit Fell verziert, mit, wie sie die dortigen Hirten, zu denen er als erster Europäer gekommen war, gebrauchen, um sich auf weite Distanzen mit einander zu verständigen. Endlich erwähnen wir noch aus dieser wichtigen Samm-

lung Eisenschmuck und Lippenpflock der Lendu, 3 Holzidole von Kirundu, wie sie vor das Knabenhaus gestellt werden, in welchem die Knaben zur Beschneidung erzogen werden, zwei eigentümliche Eiseninstrumente, die Krallen und Zähne des Leoparden nachahmend, mit denen die Diebe Schafe zeichnen, um den Verdacht von sich auf den Leoparden abzulenken, Feuerzeug aus Reibhölzern und eine Guitarre der Wanande.

Aus dem Congo-Gebiete wurden noch durch Kauf erworben eine seltene Form von Eisengeld und eine Holzmaske der Wawira mit Darstellung des Lippenpflockes.

Britisch Ostafrika. Aus diesem bisher bei uns noch fast unvertretenen Gebiete erhielten wir zu unserer grossen Freude von Herrn Dr. *René La Roche* eine höchst interessante Originalsammlung von 65 Nummern. Herr Dr. *La Roche* hat im Jahre 1906, begleitet von Herrn Dr. *A. David,* eine zwar in erster Linie zoologischen Zwecken dienende Forschungsreise ins Gebiet der Wakamba, speziell im Distrikt Kitui, südöstlich vom Kenia, teilweise auch in dem der Wakikuju, unternommen, dabei aber auch den ethnographischen Verhältnissen grosse Aufmerksamkeit geschenkt. Aus dieser Sammlung sind hervorzuheben sehr eigenartige Tanztrommeln von zylindrischer Form, die von den Tanzenden selbst auf den Boden geschlagen werden und dabei ein laut dröhnendes Geräusch hervorrufen. Zu den Tanzrequisiten gehören ferner Keulen, Schmuckbogen und Stäbe verschiedenster Form, von den Tanzenden in den Händen getragen, sowie eine Art Mütze oder Maske aus Hahnenfedern. Von der Kriegsausrüstung der jetzt allerdings friedlich gewordenen Wakamba sind vorhanden: Bogen, Pfeile, Köcher, Schwert, Schleuder und die als Kriegsschmuck getragenen Haarkränze aus Zebramähne; hiezu ein

Schild der Massai. Zur Jagd dient eine sonderbar geformte alte Nilpferdlanze. Die Kultbegriffe sind durch einige Amulette illustriert, der Ackerbau durch primitive Grabstöcke und eine Feldhacke, der Haushalt durch einfache, unseren neolithischen gleichende Thontöpfe, Kalebassen, Geräte zur Honiggewinnung, Löffel, Tragsäcke, Sitzschemel, Tabakspfeifen u. a. m. Unter den Schmucksachen fallen besonders aus der Sohlenhaut des Elephanten geschnittene Armringe auf. Wir sind dem Donator für diese wertvolle Sammlung zu hohem Danke verpflichtet. Endlich erhielten wir eine Lanze aus Abessinien von Herrn Oberst *E. Bischoff*.

Aus *Vorderasien* verdanken wir Herrn Dr. *W. Vischer-Iselin* eine Sammlung von 19 Gegenständen, welche er uns von einer Reise nach Urfa und Kurdistan mitgebracht hat. Von hohem historisch-ethnographischem Interesse ist einer jener Fellschläuche „Toluk“ aus Biredjiik am Euphrat, wie sie mit Luft aufgeblasen, zum Transport von Personen oder zu einem Flosse „Kelek“ zusammengesetzt, auch zur Beförderung von Waren dienen. Solche Schläuche finden sich schon auf altbabylonischen Reliefs dargestellt, und griechische Schriftsteller tun ihrer mehrfach Erwähnung. Weiter ist anzuführen ein Metallschmuck der Kurdenfrauen für Brust, Hals und Ohr aus Kewerdisch nahe dem Euphrat, hölzerne Pfeifen und Keulen der Kurden, endlich Perlen aus blauem Glase in Form von Händen und Augen, Talismane gegen den bösen Blick aus Safed, Galiläa.

Die durch den Tod des Herrn *Rud. Merian-Zäslin* verwaiste Abteilung der *Asiatischen Kulturvölker* ist dieses Jahr nur um wenige Stücke vermehrt worden: *Japan* um einen geschnitzten und mit Perlmutter eingelegten Stock und zwei in Relief gearbeitete Bilder in schönen alten Rotlackrahmen, geschenkt von Herrn

R. Nötzlin-Werthemann, ferner eine farbige Darstellung der Seidenzucht von Herrn Prof. *A. Baumgartner* und zwei Schwerter von Herrn *W. Baader*; *China* um eine alte Steingutvase, gleichfalls von Herrn *Nötzlin* gestiftet.

Vorderindien ist nur durch einige Fliegenwedel und Fächer vertreten, die Herr *A. Sarasin-Iselin* seiner Zeit von Bombay mitgebracht hat.

Auch der *Niederländisch-Indische Archipel* ist fast stabil geblieben; immerhin bilden ein hervorragend gut geschnitztes, 74 cm hohes, altes Ahnenbild von der Insel *Nias* und ein Halsring, beide durch Kauf erworben, eine schöne Bereicherung. Hiezu zwei Blasrohre mit Giftpfeilköchern aus dem Fürstentum Sigi, *Central-Celebes,* geschenkt von *P.* u. *F. S.*

Erheblicheren Zuwachs erfuhren dagegen die *Melanesischen* Bestände. Herr *H. A. Lorentz,* Mitglied der holländischen, von Prof. *A. Wichmann* geleiteten *Neu-Guinea*-Expedition, übergab uns eine Sammlung von 48 Stücken, welche uns, ganz abgesehen von ihrem auf den sehr genauen Herkunftsnachweisen beruhenden Werte, auch als historische Erinnerung an diese Expedition von Wichtigkeit sind. Die Sachen stammen von der Nordküste des *holländischen* Inselteiles, von der Geelvink- und Humboldtsbai und dem etwas landeinwärts gelegenen Sentani-See. Wir erwähnen aus der Schenkung das geschnitzte Vorderteil eines Bootes, ein hölzernes Ahnenbildchen, eine Steinbeilklinge, einen Sagoklopfer mit Steinklinge, endlich Bogen und Pfeile mit Spitzen aus Holz und Knochen. Aus *Deutsch-Neu-Guinea* wurden drei alte Holzidole angekauft, aus *Neu-Irland* (Neu-*Mecklenburg*) drei ausserordentlich schön geschnitzte, grosse Tanzmasken, ein Pfahl aus einem Maskenhause und drei Ahnenfiguren aus weissem Kalkstein. Diese Anschaffung wurde uns durch die am Ende des letzten Jahres uns

zugefallene Jubiläumsgabe des Herrn Buchhändlers *H. Georg* ermöglicht.

Aus *Neu-Hannover* schenkte Herr Plantagendirektor *Wandres* einen Muschelgeldbohrer mit Steinspitze, nebst der gesamten Zubehör; es illustriert diese Schenkung vortrefflich die Technik der Herstellung des Muschelgeldes vom Rohmaterial an bis zur fertigen, an einer Schnur aufgereihten Scheibchenkette.

Interessant sind endlich im Vergleich mit unserer prähistorischen Sammlung drei nordwest-*australische* Lanzen mit Steinspitzen, welche mittelst Harzballen am Schafte befestigt sind. Die Steintechnik und die Spitzenform erinnern an das europäische Solutréen (Geschenk v. *P.* u. *F. S.*)

Über die *Amerikanische* Sammlung (Vorsteher Herr Dr. *Rud. Hotz*) ist wenig zu berichten. Unser alter Gönner, Herr Prof. Dr. *E. A. Göldi* in Parà, stellte sich wieder mit einigen willkommenen Gaben ein, so mit Bogen und Pfeilen von Rio Grande do Sul, einem Curaretöpfchen und einem Tabakrauchbläser vom oberen Amazonas, sowie einer kleinen Totenurne von Marajo, und Herr Dr. *Finkbeiner* brachte uns ein Halsband aus Feuerland, angefertigt aus Serpula-Röhren, von seiner Reise mit. Ankäufe wurden keine gemacht.

Dem *anthropologischen* Kabinett wurde die Decke einer Schädelkapsel aus der Pfahlbaustation „chez le Bart“ bei St. Aubin im Neuenburgersee einverleibt, geschenkt von Herrn Stud. *Willy Rütimeyer*. Des weiteren ist das ziemlich beträchtliche Material von *Photographien* und *Negativen*, welches sich im Lauf der Jahre in der Sammlung angehäuft hatte, vom Unterzeichneten geordnet und katalogisiert worden.

Auf Wunsch des Basler Lehrervereins haben dieses Jahr in verschiedenen Abteilungen unserer Sammlung

Führungen für Lehrer stattgefunden, welche lebhaftem Interesse begegneten und mehrfach wiederholt werden mussten. Auch sind an eine ganze Reihe von Forschern Photographien von Sammlungsgegenständen zu Studienzwecken gesandt worden, so an zwei Herren Bilder der Tikaltafel und an Herrn Prof. *Seler* in Berlin solche einer grösseren Zahl von Objekten aus der Lukas Vischer'schen Sammlung aus Mexiko.

Ich möchte diesen meinen letzten Jahresbericht über die Sammlung für Völkerkunde nicht abschliessen, ohne ein freudiges Wort des Dankes an die *hohen Staatsbehörden* und an *E. E. Regenz* für das stets bewiesene Zutrauen und Entgegenkommen, ohne welche eine gedeihliche Entwicklung nicht möglich gewesen wäre, nicht minder auch an die *löbliche Gesellschaft zur Beförderung des Guten und Gemeinnützigen*, welche auf unsere Bitte hin in diesem Jahre ihren Jahresbeitrag auf das Doppelte erhöht hat, endlich und ganz besonders lebhaft an den *freiwilligen Museumsverein*, welcher ausser seinem jährlichen, seit zwei Jahren ebenfalls wesentlich erhöhten Beitrag uns zu verschiedenen Malen die Anschaffung besonders wertvoller Sammlungen oder einzelner Staatsstücke aufs liebenswürdigste ermöglicht hat. Mehr und mehr hat sich unsere Sammlung das Interesse weiter Kreise erworben, und immer deutlicher hat sich das Bewusstsein von der Wichtigkeit ethnographischer Sammlungen für das Studium der Geschichte des Menschengeistes Bahn gebrochen. Diesem immer steigenden Interesse haben wir es auch zu verdanken, dass die Sammlung im Laufe der letzten 10 Jahre eine grosse Reihe von Geschenken, teilweise höchst wertvoller Art, erhalten hat, und dieser grossartigen freiwilligen Beteiligung ist es wesentlich zu verdanken, dass die Zahl der Sammlungsgegenstände von nicht ganz 4000 zu

Anfang 1896 heute auf weit über 12000 Katalognummern angestiegen ist.

Ich darf somit das frohe Bewusstsein haben, dass die 10 Jahre, während derer mir der Sammlung für Völkerkunde vorzustehen vergönnt gewesen war, für ihre Entwicklung fruchtbare genannt werden können, und hätte nicht die Last anderweitiger öffentlicher Verpflichtungen mir dieses Amt niederzulegen ratsam erscheinen lassen, so wäre es mir eine Freude gewesen, dasselbe weiter zu führen. Jedenfalls werde ich auch in Zukunft als Mitglied der Kommission mein Bestes zum Gedeihen der Sammlung beizutragen suchen.

Endlich noch ein Wort allerherzlichsten Dankes an alle meine so tätigen und treuen Mitarbeiter in der Kommission, auf deren einmütiges und freundschaftliches Zusammenwirken in erster Linie die Blüte unserer Sammlung zurückzuführen ist. —

— —

Verzeichnis der Geschenke an die Sammlung für Völkerkunde im Jahre 1906.

1. Prähistorische Sammlung.

Herr **Ed. S. Anthony**, Hobart: 23 Steinartefakte aus Tasmanien und Australien.

Frau Ständerat **E. Birmann**, Liestal: 18 Gegenstände der neolithischen und Bronzezeit.

Herr Prof. Dr. **Rud. Burckhardt**, Basel: Pfeilspitze aus Quarz, Nord-Amerika.

„ Dr. **H. Christ-Socin**, Basel: Pfeilspitze aus Jaspis, gefunden bei Liestal.

„ **Fritz Eglin**, Kairo: Zwei Steinartefakte von Kairo's Umgebung.

„ Dr. **Th. Engelmann**, Basel: Steinbeile aus Sirenz und Wylen.

„ Direktor **F. Frey**, Augst: Zwei rautenförmige Steine aus Schottern bei Kaiseraugst; Silexsplitter.

„ **K. Geigy-Burckhardt**, Basel: 43 Artefakte aus der Liesberger Höhle, aus dem Nachlasse des Herrn Dr. **Ed. Geigy**.

„ Prof. Dr. **E. H. Giglioli**, Florenz: 8 Steinartefakte aus dem Congo-Gebiet.

„ Pfarrer **R. Handmann**, St. Jakob: 76 Pfahlbaugegenstände aus dem Bieler- und Neuenburger-See.

„ Dr. **J. Heierli**, Zürich: 11 Bronzeobjekte aus der Umgegend von Périgueux, 30 Silexartefakte von Grand Pressigny.

„ Prof. Dr. **E. Hoffmann-Krayer**, Basel: Rautenförmige Steine aus der Gegend von Boll, Württemberg.

„ Pfarrer **H. Iselin**, Florenz: Neolithische Silexe aus dem Val d'Arno.

Herr **Th. Meyer**, Gagny: Zwei Riesennuclei von Grand Pressigny und 15 Magdalénien-Artefakte.
„ **Alb. Müller**, Basel: 5 rautenförmige Steine aus dem Wiesenschotter und Fundobjekte aus der Reichensteiner Höhle.
„ Dr. **L. Reinhardt**, Basel: 65 Solutréen-Artefakte aus der Gegend von Krems, Österreich.
„ Stud. **Willy Rütimeyer**: 13 Pfahlbaugegenstände aus dem Neuenburgersee.
„ Dr. **Fritz Sarasin**, Basel: 76 Steinartefakte aus der Wüste bei Tripolis.
„ Dr. **Paul Sarasin**, Basel: 380 palaeolithische Artefakte von Les Eyzies.
„ Stud. **Regn. Sarasin**, Basel: Gegenstände aus einer Höhle am Isteiner Klotz.
„ **G. Schneider**, Basel: 14 Pfahlbaugegenstände und Thongewichte aus Kaiser-Augst.
„ Dr. **H. G. Stehlin**, Basel: Silexe aus den Schichten von Thenay; Silexe aus dem Val d'Arno; Silex vom Levallois-Typus.
„ **J. Stuber**, Basel: Ellipsoider Granit vom Liesbühel.

2. Europäische Sammlung.

Herr **E. Bandy** †, Aarau: Heimbergerplatte, Ofenkachel, Glasbild.
„ **Frz. Baur**, Basel: Ungarischer gestickter Mantel.
„ Dr. **Alb. Becker**, Ludwigshafen: 2 Siegelabdrücke mit Phallus.
„ Posthalter **Britschgi**, Kerns: Trachtenbild.
„ **Bröckelmann**, Basel: Bauernkalender.
„ **Th. Burckhardt-Vischer**, Basel: Alter Bandwebstuhl von Ziefen.
„ **E. Dalang**, Basel: 2 Gebäckmodel.

Herr Dr. **J. J. Dickenmann,** Bellinzona: 2 Kunkelstäbe, Schneeschuhe von Bosco.
„ **M. Diethelm-Koller,** Basel: 2 Pergamentbildchen.
„ Dr. **Th. Engelmann,** Basel: Altes Ochsenjoch.
„ Dr. **E. Etlin,** Sarnen: Nähkästchen etc.
„ **E. Fäsch-Schlöth,** Basel: Gebildbrote, Backmulde, Marionettenkopf, Heimberger Blumentopf.
„ **A. Fassbind,** Niederbipp: Gutjahrring.
„ **R. Forcart-Bachofen,** Basel: 6 Thonmodel.
„ Dr. **Kurt Forcart,** Basel: 4 römische Krippenfiguren.
„ **Chr. Frey-Hauser,** Basel: 4 Holzmodel und 3 Gebildbrote.
„ Lehrer **A. L. Gassmann,** Weggis: 2 Wallfahrtsmedaillen.
„ **M. Gyr,** Einsiedeln: Lebkuchen, alte Form.
„ **Haber,** Kehl: Haube der Kehler Frauentracht.
„ Prof. Dr. **E. Hoffmann-Krayer,** Basel: Votivmedaille, 2 Wachs-Exvoto's, 3 Heimberger Platten, Stabelle, 2 kupferne Kannen, Kupferschuhe, Pfannenhalter, 34 alpwirtschaftliche Geräte, 2 Töpfe, 3 Feldfässchen, 6 Handwerksgeräte, 3 Tischgeräte, 4 landwirtschaftliche Geräte, 2 geschnitzte Schachteln, Schnellwage, 7 Lampen und Kerzenstöcke, 2 Lampenhalter, 7 Spinn- und Webegeräte, 2 Wiegen, Peitsche, 2 Spielzeuge, Zündholzmann, Flasche und Glas, 2 Schüsseln, 2 Glasbilder, 2 Spruchzettel, Ofenkachel, Glockenband, 12 Stück kleineren Hausrates.
„ Dr. **Karl R. Hoffmann,** Basel: Altertümliche Rätsche, silberne Haarnadel.
Frau **K. Höflinger,** Hubenbach: Frauenhaube.
Herr **R. Hofstetter,** Zug: 2 Agathenbrote.
„ **Fr. Humbel,** Pfäffikon: 2 Gebildbrote.
„ **C. Jecker,** Basel: Kuhglocke.

Herr **A. Immerheiser**, Basel: Schustergeräte.

Frl. **A. Ithen**, Oberägeri: 7 Gebildbrote, Tasse, Einsiedler Gnadenbild, „Prager Kindel", 2 Hechel, Kerzengussmodel, Rätsche, „Klausenesel".

Herr **Frz. Kapell**, Eschweileraue: Karfreitagsklapper.

„ **G. Krayer-La Roche**, Basel: 2 Stabellen, 4 Branntweinfläschchen.

„ **Küttel**, Weggis: „Schweisstuch Christi".

„ **K. Lederer**, Basel: 14 Anisbrote.

„ **K. Lippert-Weber**, Basel: Reifspalter und 10 Schusterwerkzeuge.

„ **Major**, Basel: Kaffeemühle aus Konstantinopel.

„ Prof. Dr. **John Meier**, Basel: 3 geschnitzte Ellen und Rätsche, Rheinfelden; 2 Hauben, Fricktal; 5 Spruchzettelchen, Treichel mit Lederband, 2 Wünschelruten, Suppenschüssel, Kruzifix, eisernes Uhrwerk, Kupfer- und Zinnmodel, Tuchspanner, Obwalden.

„ **K. Meihofer**, Basel: 2 Holzmodel, 3 Gebildbrote, Fasshahn.

„ **W. Pohl**, Basel: 5 Schusterwerkzeuge.

„ **J. Rehm-Liechti**, Basel: 6 Schusterwerkzeuge.

„ Dr. **L. Rütimeyer**, Basel: Doppelkorb, Heimiswil; Heiligenstatue, Johanniszweig zum Hausschutz, Saillon; 2 Schnupftabaksdosen, Zündholzschachtel, 3 Messer, Signau.

„ Dr. **L. Rütimeyer** und Herr Pfr. **K. Sartorius** †: Eselwagen, Schanktischchen, 2 Ölampeln, Tonkrüglein, Sparbüchse in Mammaform, Sizilien; Ledersandalen, Malta; Spindel mit Handrocken, Bosco tre Case.

„ **Saint-Goar**, Basel: Neapolitanische Frauenschuhe.

„ Dr. **P. Sarasin**, Basel: Gussform für einen Kultgegenstand.

Herr **C. Schädler**, Einsiedeln: Agnus Dei- und Hornbrote.
„ **H. Schaffner**, Anwil: Weinfässchen.
„ **Schmutz**, Basel: Buttermodel.
„ **B. Segal**, Basel: Fayence-Salzfass, Puppenhut, Glas mit Schliff, Holzmodel, Bartbecken.
Frau Dr. **Siegrist-Oeninger**, Basel: Leonhardi, Bildliche Darstellung aller bekannten Völker, 1798.
Herr **Spiller**, Elgg: Gebildbrote.
„ Dr. **F. G. Stebler**, Zürich: Wollband aus dem Lötschental.
„ **J. Stuber**, Basel: 15 Gebildbrote, 6 Schusterwerkzeuge, Bauernstuhl, Körbchen, Glätteisen, Fasshahn, Zuckergebäckform.
Frau **Stuber-Wüthrich**, Basel: Gebäcke, Herdring etc.
Herr Prof. Dr. **E. A. Stückelberg**, Basel: Agathenzettel, Kopf und Hände eines Madonnenbildes zum Ankleiden, Kleidchen eines Jesuskindes, S. Benedetg.
Herren Gebr. **Suter**, Wädensweil: 38 Gebäcke.
Herr **N. Tagmann**, Puschlav: Ringbrot.
„ **F. Thierstein**, Bern: 23 Gebäcke.
„ Dr. **A. Tobler**, Basel: 2 dalmatinische Flöten.
„ Dir. **J. Wiedmer-Stern**, Bern: Bemalte Flasche und Glas.

Geldgeschenke gingen der Sammlung zu von Frau *M. Bachofen-Vischer*, Herrn *A. Burckhardt-Von der Mühll*, Herrn *J. Burckhardt-Merian*, Herrn und Frau *R. Forcart-Bachofen*, Herrn *R. Gemuseus-Passavant*, Frau *A. Hoffmann-Burckhardt*, Herrn *F. Hoffmann-La Roche*, Herrn Dr. *K. R. Hoffmann*, Herrn *Alb. Köchlin-Hoffmann*, Herrn *M. Krayer*, Herrn Prof. Dr. *John Meier*, Herrn *R. Miville-Iselin*, Herrn *E. Seiler-La Roche* und Herrn *G. Zimmerlin-Bölger*.

3. Afrikanische Sammlung (inkl. Kleinasien).

Herr Oberst **E. Bischoff**, Basel: Lanze aus Abessinien.
" Prof. **Rud. Burckhardt**, Basel: 2 Hölzer zur Giftprobe, Gabun.
" Dr. **J. J. David**, Congo: 60 Objekte aus dem Congostaat.
" **M. Krayer**, Basel: 3 Grabbeigaben aus Sakkara.
" Dr. **René La Roche**, Basel: 65 Objekte aus Britisch Ost-Afrika.
" Dr. **E. Möller**, Basel: 2 altbabylonische Thontäfelchen und 1 Fayencestück.
" Dr. **L. Rütimeyer**, Basel: 4 Objekte aus Bornu, 2 Masken aus Kamerun.
" Pfr. **K. Sartorius** † und Herr Dr. **L. Rütimeyer**: 31 Objekte aus Tripolis und Tunis.
" Pfr. **E. Sauter**, Brinkheim: 2 Idole aus Gabun.
" **A. Stähelin-Gruner**, Basel: Beitrag an den Ankauf einer ägyptisch-griechischen Totenmaske.
" Dr. **W. Vischer-Iselin**, Basel: 19 Objekte aus Kurdistan.

4. Asiatische Sammlung.

Herr **W. Baader**, Basel: 2 japanische Säbel.
" Prof. **A. Baumgartner**, Basel: Farbiges japanisches Blatt.
" **R. Nötzlin-Werthemann**, Basel: Zwei japanische Bilder in Rotlackrahmen; eingelegter Spazierstock; alte Vase, China.
" **A. Sarasin-Iselin**, Basel: Fliegenwedel und Fächer, Vorderindien.
Herren **P. u. F. Sarasin**, Basel: Zwei Blasrohre und Giftpfeilköcher, Central-Celebes.

5. Ozeanische Sammlung.

Herr **H. A. Lorentz,** gegenwärtig in Neu-Guinea: 48 Gegenstände von der Nordküste von Holländisch Neu-Guinea.

Herren **P.** u. **F. Sarasin,** Basel: Drei Speere mit Steinspitzen, Wyndham-Distrikt, Nordwestaustralien.

Herr Plantagendirektor **Wandres,** Gengenbach: Muschelgeldbohrer und Muschelgeld von Neu-Hannover.

6. Amerikanische Sammlung.

Herr Dr. **Finkbeiner,** Basel: Halsband aus Serpula-Röhren, Feuerland.

" Prof. Dr. **E. A. Göldi,** Parà: Bogen und Pfeile der Coroados-Indianer (Bugres), Rio Grande do Sul, Brasilien; kleines ornamentiertes Thongefäss von der Totenurnenfundstätte der Insel Marajo; Töpfchen mit Curaregift vom oberen Amazonas; Tabakrauchbläser.

7. Anthropologische Sammlung.

Herr Stud. **Willy Rütimeyer,** Basel: Calvar eines Pfahlbauschädels aus dem Neuenburgersee.

Verzeichnis der Ankäufe zur Sammlung für Völkerkunde, 1906.

1. Prähistorische Sammlung.

Bronzelappenkelt von Tecknau; 63 Steinbeile aus dem Elsass und aus der Umgegend von Basel; 313 Pfahlbauobjekte, Stein und Bronze, aus dem Bielersee, einige wenige aus Eisen.

2. Europäische Sammlung.

6 Weihnachtsbäume von der Insel Föhr, Friesland; Wiege, Sterbekreuz, bemalte Holzschachtel, eiserne Kaffeemühle aus der Gegend des Vierwaldstättersee's; Kirschwasserkrug, Ölkrug, Kanton Aargau, Langnauer Bartbecken, 2 Heimberger Suppenschüsseln, 2 geschnitzte Ellen, 6 Taufzettel (durch Vermittlung von Herrn Architekt *E. Bandi* in Aarau); 3 Brautkronen, Sennenkappe aus Appenzell (durch Vermittlung von Frau Dr. *Heierli* in Zürich); 2 „Legohren“, Fastnachtskostüme, Ägeri (angekauft bei einem Fastnachtsbesuch durch den Vorsteher); Feldfässchen, Heimbergerplatte, thönernes Räuchergefäss, Brotschneidebrett, 2 grosse Feldkrüge, Essigfässchen, 5 thurgauische geritzte Bauernscheiben, 5 geschliffene Gläser, 4 Bauernteller, Weinkrug, Appenzeller Holzkästchen, bemalte Holzscheibe, 2 Langnauer Schüsseln, 2 Appenzeller Patenpfennige, 2 Lampen, Kindersessel, Züricher Kupferkesselchen (durch Vermittlung von Antiquar *Segal*); vollständige Sattler-Ausrüstung, 71 Stück (Sattlergeschäft *Berthold*); Feldfässchen, 4 jurassische Platten und Teller, hölzerner Pfannenhalter, 2 eiserne Kerzenstöcke, 3 geschnitzte Hobel, irdene Öllampe (durch Herrn *Aug. Meyer* in Sissach); geschnitzter Tisch (durch Herrn Lehrer *Eichenberger* in Zurzach); Rätsche aus Westfalen (durch Herrn Lehrer *Kapell*); 2 Rätschen aus Bünden und aus der Picardie; Bauernschrank, 2 Wiegen, 2 Tragräfe, Schlitten, Wanne von Grandval; bemalte Truhe, bemalter Haspel, alte Schnellwage, 5 Bauernplatten und Teller von Corcelles (angekauft auf einem Ausflug in den Jura von Moutier bis Corcelles durch den Vorsteher); Appenzeller Totenbrett (durch Ver-

mittlung des Historischen Museums); 21 Alpgeräte, 7 bemalte und geschnitzte Holzkästchen, geschnitztes Pültchen, Kaffeemühle, Salzstampfe, kleiner Webstuhl für Wollbänder, Tesselstäbe, hölzernes Pulverfass, geschliffene Flasche etc. aus dem Lötschental (durch Vermittlung von Herrn Dr. *Stebler* in Zürich); reichhaltige und wertvolle Sammlung vorwiegend von Heimberger- und Langnauer-Geschirr, 56 Stück (durch Vermittlung von Herrn *J. Wiedmer-Stern* in Bern). Hiezu eine grosse Zahl bei verschiedenen Gelegenheiten erworbener Gegenstände, welche einzeln aufzuführen viel zu grossen Raum in Anspruch nehmen würde.

3. Afrikanische Sammlung.

2 Masken, 1 Fetischstab Dahome, 3 Idole und Masken von Kamerun; Maske der Wawira; grosses westafrikanisches Idol; ägyptisch-griechische Totenmaske aus der Sammlung Graf in Stuttgart.

4. Asiatische Sammlung.

Ahnenbild und Halsring von der Insel Nias.

5. Ozeanische Sammlung.

Drei Tanzmasken, ein geschnitzter Pfahl, drei Steinidole von Neu-Irland.

Drei Holzidole von Deutsch-Neu-Guinea.

Achtundzwanzigster Bericht

über die

Dr. J. M. Ziegler'sche Kartensammlung

1906.

I. Geschenke.

Frau Ratsherr Sarasin-Sauvain:

Yellowstone National Park. By Henry Wellge. (Ansicht aus der Vogelschau.) 1 Bl.

Staatskanzlei Basel:

Bibliographie der schweizerischen Landeskunde. Faszikel V. 3; V. 8; V. 9. g; V. 9. g. ε; V. 9. k; V. 10 c. 6 Hefte.

Prof. Ed. Hagenbach-Bischoff:

Atlas des Lacs Français. Pl. 2: Principaux lacs du département des Vosges, levés en 1895 par A. Delebecque et J. Magnin. 1 : 10 000. Paris. 1 Bl.

Gressly, Amand, Geologischer Durchschnitt des Passwangs längs der Tunnellinie. 1853. 1 Bl.

Verein Rheinischer Binnenschiffahrts-Interessenten Ruhrort:

Hafen- und Werftanlagen von Köln. 1 : 4000. Dortmund (1906). 1 Bl.

Prof. Fritz Burckhardt:

Burckhardt, Fritz, über Pläne und Karten des Basel-Gebietes aus dem 17. Jahrhundert (S.-A.). Basel 1906. 1 Heft.

O. Grosheintz, stud. phil.:
Delamarche, Felix, Atlas de la Géographie ancienne, du moyen âge et moderne. Paris 1832. 1 Bd.

E. Schäfer:
Atlas mit verschiedenen älteren Karten. 1 Bd.

William Speiser-Strohl:
Approximate Railway Map. Concessions in which Tanganyaka Co. ltd. are interested. London. 1 Bl

Comité d'organisation, Genève:
Neuvième congrès international de géographie, Genève 1908. Circulaire d'invitation. Genf 1906. 1 br.

II. Anschaffungen.

Huber, R., Carte de la Provine du Liban publié sous le patronage de la Société Orientale de Munich. Lithotypogr. Suisse, Le Caire. 1 : 100 000. 4 Bl.

Kiepert, R., Karte von Kleinasien in 24 Blatt, 1 : 400 000. Berlin 1906. Bl. A I. II, C II, B I. 4 Bl.

Sandler, Christian, Reformation der Kartographie um 1700 mit tabellarischen und Text-Beilagen und Kartentafeln. München und Berlin 1905. 1 Bd. und 7 Bl.

Supan, Alexander, Die territoriale Entwicklung d. deutschen Kolonien. Mit einem kolonialgeschichtlichen Atlas. Gotha, Justus Perthes, 1906. 1 Bd.

Leipoldt, G., Wandkarte des Weltverkehrs. Auflage 2. Dresden und Wien 1904. 1 Bl.

Richter, Historischer Atlas der österreichischen Alpenländer. Herausgegeben von der K. Akademie der Wissenschaften in Wien. Abt. 1. Lief. 1. Wien 1906. 1 Bd.

Carte routière du Touring Club Suisse. 1 : 250 000. Kümmerly & Frey, Berne. Mit Supplement. 5 Bl.

Den verehrlichen Geschenkgebern sei für ihre Gaben auch an dieser Stelle der verbindlichste Dank gesagt; wir empfehlen auch fernerhin die Sammlung dem Wohlwollen ihrer Freunde.

Im Berichtsjahr erfolgte die von der Bibliotheks-Kommission genehmigte Unterbringung des historischen Seminars in den Raum der Kartensammlung. Wegen der Installierung dieses Institutes mussten die Bestände unserer Kartensammlung vorübergehend im Büchermagazin der Bibliothek deponiert, ferner einige unserer Schränke mit verschliessbaren Rolladen versehen, die elektrische Beleuchtung ergänzt und der Raum mit Doppelfenstern versehen werden, welch bauliche Einrichtungen unserer Sammlung nur zum Vorteil gereichen können.

Basel, den 31. Januar 1907.

Prof. Fr. Burckhardt.

Rechnung über 1906.

Einnahmen.

Aktivsaldo voriger Rechnung	Fr.	1,383. 66
Jahresbeiträge	„	210. —
Zinsen	„	801. 10
Passivsaldo auf neue Rechnung . . .	„	41. 09
	Fr.	2,435. 85

Ausgaben.

Anschaffungen	Fr.	120. 85
Honorar	„	300. —
Einzug der Jahresbeiträge	„	15. —
Kapitalanlage	„	2,000. —
	Fr.	2,435. 85

Status.

Angelegte Kapitalien	Fr.	16,000. —
Passivsaldo auf neue Rechnung . . .	„	41. 09
Status pro 31. Dezember 1906	Fr.	15,958. 91
Status pro 31. Dezember 1905	„	15,383. 66
Vermögenszunahme 1906	Fr.	575. 25

Basel, den 31. Januar 1907.

C. Chr. Bernoulli,
Quästor.

Die Bestimmung der Wasserdampfausscheidung in Verbindung mit dem Jaquet'schen Respirationsapparat.

Von
Rudolf Staehelin.

Bei vielen Stoffwechselversuchen ist es wünschbar, auch die vom Versuchsindividuum dampfförmig ausgeschiedene Wassermenge zu kennen, da die Wasserdampfabgabe eine wichtige Rolle im Wärmehaushalt des Organismus spielt und sowohl beim gesunden als auch beim kranken Menschen noch recht wenig untersucht ist. Ich habe deshalb versucht, an dem von Jaquet konstruierten Respirationsapparat[1]), der der medizinischen Klinik zu Basel gehört, eine Vorrichtung zum Zweck der Wasserbestimmung anzubringen. Durch die Möglichkeit, neben Kohlensäureproduktion und Sauerstoffkonsum auch noch die Wasserdampfabgabe zu bestimmen, wird der Kreis der Aufgaben, die durch den Jaquet'schen Apparat gelöst werden können, wesentlich erweitert.

Anfangs versuchte ich die Wasserdampfabgabe in der Weise zu bestimmen, dass ich in der Luft vor und nach dem Durchtritt durch die Respirationskammer den Wassergehalt feststellte.

Zuerst verfuhr ich in Untersuchungen, die ich zusammen mit Herrn Dr. Ernst Hagenbach und Herrn Dr.

[1]) Jaquet, ein neuer Apparat zur Untersuchung des respiratorischen Stoffwechsels des Menschen. Verhandl. der Nat. Ges. in Basel. Bd. 15. S. 252.

Nager ausführte, in der Weise, dass ich Luftproben mit Hilfe einer Mariotte'schen Flasche durch Chlorcalciumröhrchen langsam absog. Die Gewichtszunahme des Chlorcalciumröhrchens zeigte den Wassergehalt an, die abgesaugte Luftmenge wurde durch Wägen der vollen und der leeren Flasche unter Berücksichtigung der Temperatur und des Unterdrucks in der Flasche bestimmt. Die Methode erwies sich aber als unpraktisch. Die Berechnung ist sehr umständlich, und es ist schwierig, bei derartigen Versuchen, bei denen man eine Menge anderer Arbeit zu verrichten hat, die Wägungen mit der nötigen Genauigkeit vorzunehmen. Wir haben daher die viel einfachere Methode gewählt, dass wir die Feuchtigkeit der Luft mit einem Saussure'schen Hygrometer bestimmten. Den Herren Prof. Albrecht Burckhardt und Prof. A. Riggenbach möchte ich auch an dieser Stelle für die Überlassung der Instrumente danken. Aber auch damit machten wir keine befriedigenden Erfahrungen.[1]) Die Kontrollversuche mit Verbrennung von Alkohol und Paraffinkerzen ergaben Differenzen der gefundenen Wassermengen gegenüber den berechneten von über 10%. Dagegen waren diese Fehler nicht gross genug um das Resultat der Kohlensäure- und Sauerstoffbestimmung zu beeinträchtigen. Wir erhielten

		berechnet	gefunden	Differenz	
12. VII 1905	CO_2	21,668	21,142	—0,526	= —2,43%
	O_2	23,371	23,92	+0,55	= +2,35%
17. VII 1905	CO_2	82,224	79,524	—2,700	= —3,28%
	O_2	90,764	93,975	+3,211	= +3,54%

[1]) Dass mit Haarhygrometern genaue Resultate erreicht werden können, haben Rubner und seine Schüler erwiesen und Schwenkenbecher hat es bestätigt (Schwenkenbecher, Deutsches Archiv für klinische Medizin. Bd. 79. S. 61).

Ich muss hier bemerken, dass sich bei diesen Versuchen die Notwendigkeit einer kleinen Abänderung an der Jaquetschen Anordnung erwiesen hat, indem es besser ist, die Gasuhr statt mit Wasser mit Vaselinöl zu füllen. Es hat sich nämlich gezeigt, dass die Luft, die in die Gasuhr eintritt, nie vollkommen mit Wasserdampf gesättigt ist, sondern dass die Feuchtigkeit oft nur 60 bis 80% beträgt. Wenn nun in 2 Stunden 24 m^3 Luft von 60% Sättigung bei einer Temperatur von 16° die mit Wasser gefüllte Gasuhr passiert, so können 130 cm^3 Wasser verdunsten, der Luftraum, der ursprünglich 10 Liter beträgt, wird dadurch um 1,3% zunehmen und es entsteht ein Ablesungsfehler von 1,3%. Steigt die Temperatur auf 20°, so beträgt bei gleicher Sättigung und gleicher Ventilation der Ablesungsfehler sogar über 3%. Durch die Füllung der Gasuhr mit einer Flüssigkeit, die Wasser weder aufnimmt noch abgiebt, wird dieser Fehler vermieden. Freilich muss dann der Wassergehalt der durchgesogenen Luft bei der Reduktion auf 0°,760 mm und Trockenheit in Betracht gezogen werden, und die Berechnung gestaltet sich dadurch ziemlich kompliziert.

Diejenige Methode der Wasserbestimmung, die ich zuerst in Versuchen mit Dr. Falta und Dr. Grote anwandte und mit der ich die besten Resultate erzielt habe, war mir von Geh.-Rat Hempel in Dresden empfohlen worden. Sie besteht darin, dass man die Luft sowohl vor dem Eintritt in den Respirationskasten als auch nach dem Austritt aus demselben durch starke Abkühlung vollständig von Wasser befreit. Die Luft tritt dann trocken in den Kasten ein, und das durch die zweite Kühlvorrichtung niedergeschlagene Wasser stellt das ganze vom Versuchsindividuum dampfförmig abgegebene Wasser dar und kann direkt gewogen werden. Aus dieser zweiten Kühlvorrichtung wird die Luft in die Gasuhr

geleitet, und die Reduktion des abgelesenen Luftvolums auf 0⁰ und 760 mm Quecksilberdruck gestaltet sich nun, da die Luft trocken ist, relativ einfach.

Die Kondensation des Wassers findet in Gefässen statt, die in einer Kältemischung (Eis und Kochsalz) stehen. Diese Kondensationsgefässe müssen natürlich so beschaffen sein, dass sie auf Dezigramme genau gewogen werden können, und dass eine möglichst grosse abkühlende Oberfläche mit der Luft in Berührung kommt, ohne dass der Luft ein Widerstand gesetzt wird. Die Gefässe, deren ich mich mit gutem Erfolge bediente, sind aus Messingrohr von 22 mm Durchmesser hergestellt. Der zuführende Schenkel verläuft gerade nach abwärts und endigt unten in einem kleinen etwas weiteren Wassersack. Nahe dem unteren Ende ist seitlich der abführende Schenkel angesetzt. Er verläuft in 3 Windungen gleichmässig ansteigend nach oben und endigt nach aufwärts gebogen in gleicher Höhe wie der zuführende Schenkel. Die Höhe des ganzen Gefässes beträgt 36 cm, der Durchmesser 23 cm. Die freien Enden werden durch Schlauchstücke mit der Luftleitung verbunden und für die Wägung mit Gummipfropfen verschlossen. Das Metall oxydiert sich zwar allmählich etwas, aber es hat sich gezeigt, dass auch durch mehrere Versuche das Gewicht der trockenen Gefässe nicht um ein Dezigramm verändert wird.

Die Grundbedingung für die Anwendung dieser Methode ist, dass das Wasser wirklich vollständig niedergeschlagen wird. Das ist nun bei der starken Ventilation tatsächlich nicht ganz der Fall. Der Fehler wird aber korrigiert, wenn man die Luft nach dem Passieren der Kondensationsgefässe durch Chlorcalcium leitet. Ich benützte als Chlorcalciumsgefässe 55 cm lange Cylinder aus möglichst dünnem Glas, die auf der einen Seite zu-

geschmolzen, auf der andern durch einen Gummipfropf verschlossen waren. Durch den Gummipfropf ging ein Glasrohr mit 22 mm innerem Durchmesser, das zur Zuführung der Luft diente. Die Abstromöffnung befand sich nahe dem Boden des Gefässes, wo ein ebenfalls 22 mm weites Glasrohr seitlich eingeschmolzen war. Versuche haben ergeben, dass die Luft nach dem Passieren der 2 Gefässe in der Tat trocken ist. Während zweier Versuche wurden 20 Liter Luft aus der Öffnung, die zum Absaugen der Luftproben an der Gasuhr dient, langsam durch ein gewogenes Chlorcalciumröhrchen geleitet. Beidemale zeigte das Chlorcalcium keine Gewichtszunahme.

Die Einrichtung muss im Einzelnen so getroffen werden, dass der Luftstrom nirgends grössere Widerstände findet, da sonst leicht Undichtigkeiten entstehen und Zimmerluft mitgesaugt wird. Deshalb müssen überall die Rohrverbindungen möglichst weit (nicht unter 22 mm Durchmesser) genommen werden; die Gummischlauchverbindungen sind auf das Notwendigste zu reduzieren; das Chlorcalcium muss recht grobkörnig sein und häufig erneuert werden. Es gelang durch diese Vorsichtsmassregeln die Widerstände so gering zu gestalten, dass der negative Druck in der Gasuhr, also am Ende des ganzen Systems, 3 cm Wasser nicht überschreitet. Nur bei sehr langen Versuchsperioden kann sich das Messingrohr durch Eisbildung verstopfen, so dass der Widerstand wächst. Wir haben deshalb in solchen Fällen die Luft zuerst durch eine Glasflasche, die ebenfalls in einer Kältemischung stand, geleitet. In dieser wurde die Hauptmenge des Wassers kondensiert und nachher schlug sich im Schlangengefäss nicht mehr zu viel Wasser nieder. Diese doppelte Vorlage haben wir seither für die Trocknung der atmosphärischen Luft immer angewandt, so dass dort eine Auswechslung der Vorlage nie nötig ist.

Kontrollversuche mit Verbrennung von Kerzen, deren Zusammensetzung bestimmt wurde, ergaben befriedigende Resultate, namentlich bei Verwendung des Kastens für Tiere, der in der gemeinschaftlich mit Falta und Grote ausgeführten Arbeit benützt wurde und an anderem Orte beschrieben ist.[1])

	Gramm Wasser			
	berechnet	gefunden	Differenz	= %
15. II. 1906	23,9	24,5	+ 0,6	= + 2,5
3. III.	65,6	64,9	— 0,7	= — 1,1
5. III.	56,9	56,3	— 0,6	= — 1,1
12. III.	54,5	55,3	+ 0,8	= + 1,5
24. III.	97,1	96,6	— 0,5	= — 0,5
25. VI.	96,1	96,2	+ 0,1	= + 0,1

Die Versuche wurden in der Weise angestellt, dass die gewogenen Kerzen im Apparat aufgestellt wurden und dann erst eine Stunde lang trockene Luft durch den Apparat gesaugt wurde. Dann wurden die Kerzen ohne Eröffnung des Kastens mit Hilfe des Leuchtkörpers einer Nernst-Lampe, dessen Kabel in einem Messingrohr durch die Thermometer-Öffnung des Kastens gut eingedichtet nach aussen ging, angezündet und später durch die Abflussöffnung mittelst eines dicht eingeführten Rohrs ausgeblasen. Nach dem Löschen ging die Ventilation noch eine Stunde weiter, so dass der im Kasten befindliche Wasserdampf für die Bestimmung gewonnen werden konnte.

Weniger genau waren die Resultate bei der Benützung des Kastens für Menschen. Der Kasten hat eine grosse Oberfläche und enthält ziemlich viel Holz und andere Bestandteile, die Wasser absorbieren können. Man kann deshalb den Kasten nicht vor und nach dem

---

[1]) Falta, Grote und Staehelin, Hofmeisters Beiträge zur chemischen Physiologie und Pathologie. Bd. 9.

Verbrennen der Kerze trocknen und das ganze produzierte Wasser gewinnen, sondern man kann nur berechnen, wie viel Wasser in der Stunde produziert wurde, und dann, wenn Produktion und Abfuhr des Wasserdampfes sich auf ein konstantes Verhältnis eingestellt haben, also etwa von der 3. Stunde an, die stündliche Abfuhr des Wassers bestimmen. Ich erhielt dabei:

	berech. pro Stunde	gefunden	Differenz	= %
1. XII. 1906	20,1 g	19,1	— 1,0 g	— 5,0
8. XII.	11,55 „	12,2	+ 0,65 „	+ 5,6
14. XII.	16,54 „	15,9	— 0,6 „	— 3,6
21. XII.	22,4 „	23,4	+ 1,0 „	+ 4,5

Bei Versuchen mit Menschen müssen selbstverständlich die Kleider, Kissen, Tücher etc., die in den Apparat gebracht werden, vorher und nachher gewogen werden, und die Gewichtszunahme ist zur gefundenen Wassermenge zu addieren. In 12 Stunden habe ich bisweilen mehrere 100 g Wasser in Kleidern und Bettwerk erhalten.

Um die Wasserdampfausscheidung in kürzeren Perioden untersuchen zu können, müssen das Kondensationsgefäss, das Chlorcalciumrohr und deren Verbindungsrohr doppelt vorhanden sein. Vor Beginn einer neuen Periode werden die leeren miteinander verbundenen Gefässe unmittelbar neben den eingeschalteten bereit gestellt, dann ist die Umschaltung in wenigen Sekunden bewerkstelligt.

Da nun diese Methode der Wasserbestimmung eine Änderung des Jaquetschen Apparates bedeutet, die die Genauigkeit der Kohlensäure- und Sauerstoffbestimmung modifizieren könnte, habe ich Kontrollversuche mit Verbrennung von Kerzen bekannter Zusammensetzung in gleicher Weise, wie bei der Wasserbestimmung beschrieben, angestellt.

		berechnet	gefunden	Differenz	= %
1. mit dem Kasten f. Tiere	g CO_2	232,8	228,9	— 3,9	= — 1,7
24. III. 1906	O_2	245,5	241,9	— 3,6	= — 1,4
25. VI. 1906	CO_2	230,4	226,3	— 4,1	= — 1,8
	O_2	242,9	238,2	— 4,7	= — 1,9
2. mit dem Kast. f. Menschen	CO_2	179,9	177,0	— 2,89	= — 1,7
8. XII 1906	O_2	189,7	186,0	— 3,68	= — 1,9

So genaue Resultate erzielt man aber nur, wenn man sowohl bei den Ablesungen als auch bei den Gasanalysen mit grösster Genauigkeit vorgeht. Was die *Ablesungen* des Gasuhrstandes, der Temperatur, des Barometerstandes und des negativen Drucks betrifft, so genügt es, sie zweimal in der Stunde vorzunehmen. Auch bei den Kontrollversuchen wurden nur halbstündliche Ablesungen gemacht. Bei den *Gasanalysen* sind besonders zwei Punkte zu berücksichtigen. Erstens müssen von allen Luftproben doppelte Analysen angestellt werden. Bei solchen Vorsichtsmassregeln, die eine einzelne Analyse nicht über 30—40 Minuten ausdehnen, gelingt es zwar meist, eine solche Übereinstimmung der beiden Kohlensäure- und Sauerstoffbestimmungen zu erhalten, dass die Differenz 0,01% nicht übersteigt. Aber bisweilen kommen doch ohne erkennbare Ursachen grössere Differenzen vor. In einer Versuchsreihe mit 73 Luftproben war ich beispielsweise genötigt, 6 mal eine dritte Bestimmung vorzunehmen, weil die Differenz der beiden ersten grösser als 0,01 war. Eine Genauigkeit bis auf 0,01% ist deshalb nötig, weil der Kohlensäuregehalt und das Sauerstoffdefizit häufig nur 0,5% betragen und daher ein Fehler von 0,02% schon 4% ausmacht. Der zweite Punkt betrifft *die Zusammensetzung der atmosphärischen Luft.* Diese zeigt, namentlich in ihrem Gehalt an *Sauerstoff* so erhebliche Schwankungen, dass es nicht

angeht, einfach mit Mittelwerten zu rechnen. Ich habe unter 51 Analysen der atmosphärischen Luft in Basel, deren Mittel 20,90% betrug, nur 22 mal den Mittelwert beobachtet; 2 mal war der O_2gehalt geringer als 20,89, 8 mal grösser als 20,91%. Die extremsten Werte waren 20,875 und 20,94%. Geringer waren die Differenzen im *Kohlensäuregehalt.* Als Mittel von 51 Analysen erhielt ich 0,035%, nur 5 mal Zahlen über 0,4% mit 0,055 als höchstem Wert[1]). Diese Differenzen, namentlich des Sauerstoffgehaltes sind so gross, dass es nötig ist bei jedem Versuch zum mindesten Stichproben der atmosphärischen Luft zu untersuchen.

---

[1]) Die Analysen der atmosphärischen Luft, die ich im Lauf der Versuche auszuführen genötigt war, sollen in extenso in der meteorologischen Zeitschrift veröffentlicht werden.

INHALT.

EMIL BIRKHÄUSER, BASEL.

Verhandlungen

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

BASEL.

Band XIX. Heft 2.

(Mit 52 Tafeln Textbeleg.)

BASEL
Georg & Co., Verlag
1907.

Verhandlungen

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

Basel.

Band XIX. Heft 2.

(Mit 52 Tafeln Textbeleg.)

Basel
Georg & Co. Verlag
1907.

Neue
Capillar- und Capillaranalytische
Untersuchungen

mitgeteilt der

Naturforschenden Gesellschaft zu Basel

am 13. April 1907

von

FRIEDRICH GOPPELSROEDER

(Mit 52 Tafeln Textbeleg)

Basel
Buchdruckerei Emil Birkhäuser
1907

Verzeichnis meiner früheren dieses Gebiet betreffenden Arbeiten.

---

1) „**Über ein Verfahren, die Farbstoffe in ihren Gemischen zu erkennen.**“
(Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Basel, 1861, III. Thl., 2. Heft.)

2) „**Note sur une méthode nouvelle propre à déterminer la nature d'un mélange de principes colorants.**“
(Bulletins de la Société Industrielle de Mulhouse, 1862, Tome XXXII.)

3) „**Zur Infektion des Bodens und Bodenwassers.** Abschnitt — Seiten 16 und 17: **Methode zur Nachweisung von Farbstoffspuren in der Erde.**“
(Programm der Basler Gewerbeschule, 1872. Schweighauser'sche Verlagsbuchhandlung, Benno Schwabe.)

4) „**Über die Darstellung der Farbstoffe, sowie über deren gleichzeitige Bildung und Fixation auf den Fasern mit Hilfe der Elektrolyse.** Kapitel VII: **Über den Nachweis der bei der Elektrolyse nebeneinander entstehenden und miteinander gemischten Farbstoffe.**“
(Zeitschrift für Österreich's Wollen- und Leinen-Industrie, 1884 und 1885.)

5) „**Über Capillaranalyse und ihre verschiedenen Anwendungen, sowie über das Emporsteigen der Farbstoffe in den Pflanzen.**“
(Mitteilungen des k. k. Technologischen Gewerbemuseums

in Wien, Sektion für chemische Gewerbe. Neue Folge, II. Jahrgang 1888, Hefte 3 und 4 und III. Jahrgang 1889, Hefte 1 bis 4.)
(Dazu 78 Seiten Beilagen, gedruckt bei Wenz und Peters, Mülhausen i. E. 1889.)

6) **„Capillaranalyse, beruhend auf Capillaritäts- und Adsorptionserscheinungen.** Mit dem Schlusskapitel: **Emporsteigen der Farbstoffe in den Pflanzen.“**
(Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Basel. Bd. XIV, 1901. 545 Seiten, 58 lithographische Tafeln und ein Lichtdruckbild.)

7) **„Studien über die Anwendung der Capillaranalyse: I. bei Harnuntersuchungen, II. bei vitalen Tinktionsversuchen.“**
(Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Basel. Bd. XVII, 1904. 198 Seiten, 130 lithographische Tafeln und 21 Lichtdruckbilder.)

8) **„Anregung zum Studium der auf Capillaritäts- und Adsorptionserscheinungen beruhenden Capillaranalyse.“**
(Verlag von Helbing und Lichtenhahn vormals Reich-Detloff, Basel, 1906.)

Inhaltsverzeichnis des Textes.

Inhaltsverzeichnis der Textbelege (Tafeln).

Zur Einleitung der hier folgenden Mitteilungen, welche sich meinen früheren, in besonderem Verzeichnis aufgezählten Publikationen anschliessen, mögen die folgenden paar Worte dienen.

Hängt man Streifen, z. B. von Filtrierpapier, mit ihrem einen Ende in flüssige Körper oder in Lösungen ein, so steigen diese, die Lösungen mit samt der in ihnen gelösten flüssigen und festen Körper im Capillarmedium gesetzmässig bis zu bestimmten Höhen empor. Übt in erster Linie die Capillarkraft ihre Wirkung aus, so dass die Körper gleichsam stürmisch scheinen im Streif hinaufeilen zu wollen, so kommt sehr bald in zweiter Linie die Adsorptionskraft zwischen Capillarmedium und capillar wandernden Körpern zur Geltung, so dass diese früher oder später im Verlaufe der Operation in schmalen oder mehr oder weniger ausgedehnten Zonen festgehalten werden.

Sind die in solcher Weise, zum Beispiel auf dem Filtrierpapiere festgehaltenen Körper farbige, so erkennt man sie schon an der Färbung ihrer Zone; sind sie aber farblos, dann ergibt sich ihre vielleicht nur hochspurenweise Anwesenheit erst aus chemischen Reaktionen, besonders Farbreaktionen oder aus physikalischen Erscheinungen, wie Fluoreszenz, Emissions- oder Absorptionsspektrum etc., mit Hilfe der Zonen selbst oder ihrer Auszüge.

I. Einfluss verschiedener Filtrierpapiersorten auf die Grösse der Steighöhe. (Siehe Tafeln 1 bis 5.)

Die im Handel gebotenen Filtrierpapiere verhielten sich bei Capillarversuchen natürlich sehr verschieden. So zeigten sich bei 24stündigen Capillarversuchen mit verschiedenen Flüssigkeiten und Lösungen die folgenden nach dem Trocknen der frei gehangenen Streifen an der Luft gemessenen, von der Eintauchsgrenze an gerechneten Totalsteighöhen und daraus berechneten Minutensteighöhen.

		Totalsteighöhen in cm	Minutensteighöhen in mm
Destilliertes Wasser	9 verschiedene Filtrierpapiersorten	31.57—48.97 cm	2.3—3 mm
90 V %iger Aethylalkohol	Dieselben 9 verschiedenen Filtrierpapiersorten	11—25.8	0.07—0.18
Sehr verdünnte leise rötlich gefärbte wässerige Eosinlösung	Dieselben 9 verschiedenen Filtrierpapiersorten	Wasser 31.08—47.66 Eosin 7.3—23	0.21—0.33 0.05—0.159
Sehr stark verdünnte wässerige Lösung von Methylenblau, Azorubin, Malachitgrün und Naphtolgelb	16 Filtrierpapiersorten, 8 der obigen dabei	7.5—35.4	0.052—0.245
Wässerige Lösung von Säurefuchsin, Naphtolgelb, wasserlösliches Blau und Aethylgrün (69-stündiger Capillarversuch)	8 der obigen Filtrierpapiersorten	21—42.15 cm	0.05—0.101 mm

Die Steighöhen in den 9 verschiedenen Filtrierpapiersorten nehmen mit dem Grade der Verdünnung des Alkohols mit destilliertem Wasser zu.

Muskulus und J. Traube (D. Chem. Ges. 1886) nannten diejenigen Substanzen capillarinaktiv, welche,

selbst in starker Menge, die Capillarsteighöhe des Wassers nur wenig erniedrigen, so z. B. Albumin, Gelatine, Dextrin, Harnstoff, Weinsteinsäure, Oxalsäure, Salze etc., während die Capillaraktiven, so z. B. die Alkohole und Äther die Capillarsteighöhe des Wassers sehr stark erniedrigen.

Früher hatte ich mit dem zur quantitativen Analyse angewandten, sozusagen keine Asche hinterlassenden sogenannten Schwedischen Filtrierpapiere gearbeitet. Später wählte ich zu seinem Ersatze Filtrierpapiere aus der Fabrike der Herren Carl Schleicher & Schüll, Düren, Rheinland, namentlich die Sorte 598 Beste Qualität, mit welcher ich die grösste Steighöhe erzielte.

Bei nach theoretischer Richtung hin gehenden Versuchsreihen oder bei capillaranalytischen vergleichenden Untersuchungen ist es nötig, eine und dieselbe reinste und günstigste Filtrierpapiersorte zum Aufsteigen und zur Adsorption der zu prüfenden Flüssigkeiten oder Lösungen zu verwenden.

Ich hänge die Streifen, zum Schutze vor Luftbewegung, Staub und sonstigen Luftverunreinigungen in geschlossenem Glaskasten oder unter Glasglocken entweder offen oder zwischen doppelten Glaslinealen auf, wobei der auf das nicht eingeteilte Glaslineal gelegte Streif mit einem zweiten in mm eingeteilten eben solchen bedeckt wird.

Das Ablesen der Steighöhe geschieht bei durchscheinendem Lichte in der Mitte des Streifs.

II. Einfluss der Lage des Filtrierpapierstreifs auf die Steighöhe. (Siehe Tafel 6.)

Die Streifen hangen in senkrechter Lage. Bei einem Vergleichsversuche wanderte eine wässerige, $\frac{1}{10}$

Molekular Grammgewicht Kaliumsulfat pro Liter enthaltende Lösung in 65 Stunden = 3900 Minuten bei vollkommen senkrechter Stellung des Filtrierpapierstreifs 46.3, bei 53.9 Grad Steigung 57.5, bei horizontaler Lage 116.5, bei 2 Grad Senkung 130.3, bei 13 Grad Senkung 148.8 und bei 25 Grad Senkung sogar 200 Centimeter weit. In den drei letzten Fällen findet neben Capillarwanderung noch Fliessen der Lösung statt.

III. Capillarversuche mit zwischen Glaslinealen liegenden Filtrierpapierstreifen.

(Siehe Tafeln 7 bis 9 und 50 bis 52.)

Die kürzeren Glaslineale haben eine Länge von 54.5 cm und sind 3 cm breit, die längeren sind 2 Meter lang und von derselben Breite. Die Capillarpapierstreifen sind je nach der zur Disposition stehenden Flüssigkeitsmenge 2 oder bis nur 0.5 cm breit.

Sind die Glaslineale satt an den Streif angepresst, so ist die Steighöhe grösser wie bei lose anliegenden. Bei einem dreifachen vergleichenden Versuche z. B. mit Streifen der Fabriknummer 598 Beste Qualität war der Unterschied nach einer Stunde 3, nach 2 Stunden 9, nach 4 Stunden 16, nach 6 Stunden 25 und nach 8 Stunden 30 Millimeter. Bei offen hangenden Streifen ist die Steighöhe stets niederer wie bei zwischen Glaslinealen eingeschlossenen.

Ich lasse wegen der Capillarwirkung zwischen Glas und Flüssigkeit die Glaslineale nicht in die Flüssigkeit eintauchen, sondern den Filtrierpapierstreif 4—6 cm frei hervorragen, hievon 3—5 cm in die Flüssigkeit eintauchen, so dass 1 cm zwischen Eintauchsgrenze und Glaslineal frei an der Luft sich befindet.

IV. Einfluss der Länge der Eintauchszone auf die Steighöhe. (Siehe Tafel 10.)

Hinsichtlich etwaigen Einflusses der Länge der Eintauchszone des Streifs auf die Steighöhe der flüssigen und gelösten Körper zeigte sich kein erheblicher Unterschied zwischen 3 und 1 Centimeter, wohl aber bei Verkürzung derselben auf bloss 5 Millimeter.

Die Eintauchszone ist deshalb wichtig, weil auf ihr die in feinster Suspension gewesenen oder durch chemische Veränderungen sich ausscheidenden amorphen, kristallinischen und organisierten Substanzen abgelagert werden. Ich lasse darum die Streifen, um eine möglichst grosse Ablagerungsfläche zu haben, 3 bis 5 Centimeter tief in die Flüssigkeiten eintauchen. Ich verweise auf meine früheren Publikationen.

Zeigt sich, wie in den allermeisten Fällen, am oberen Ende der Steighöhe eine auch nur sehr leise gelbliche Endzone, welche von Spuren von Verunreinigungen in der Flüssigkeit oder im Filtrierpapier herrühren kann, so erleichtert diese wesentlich die Ablesung der Steighöhe am Schlusse der Operation. Fehlt aber eine solche, so mache ich gleich nach dem Herausheben des Streifs aus der Flüssigkeit einen kleinen Einschnitt an der Stelle des Streifs, bis wohin sich die Flüssigkeit hinaufgezogen hatte.

Ob die Ablesung der Steighöhe gleich nach Beendigung der Operation oder erst nach dem Trocknen des Streifs an der Luft vorgenommen wird, ist nicht von praktischem Belang, da durch das Trocknen der Streifen an der Luft bei zahlreichen Versuchen bloss eine Verkürzung der Steighöhe um $\frac{1}{104}$ bis $\frac{1}{190}$ bewirkt wurde.

V. Einfluss des trockenen und feuchten Zustands des Capillarmediums auf die Steighöhe. (Siehe Tafel 11.)

In feuchten Fasern steigen die flüssigen und gelösten Körper höher wie in trockenen. Bei vergleichenden Capillarversuchen mit Pergamentpapier, Wollzeug, Seidenzeug, Leinenzeug, Baumwollzeug und Filtrierpapier war der Unterschied am geringsten beim Pergamentpapier, am grössten beim Wollzeug.

VI. Einfluss der Grösse des Luftdrucks auf die Steighöhe. (Siehe Tafel 12.)

In verdünnter Luft erhält man grössere Steighöhen wie unter gewöhnlichem Luftdruck.

VII. Einfluss des Mordancierens der Gewebefaser auf die Steighöhe. (Siehe Tafeln 13 bis 15.)

Durch vorbereitende Behandlung des Filtrierpapiers, durch Beizen des zu den Capillarstreifen verwendeten Baumwollzeugs usw. kann man deren Adsorptionsvermögen erhöhen, so dass ein anderes Adsorptionsbild wie unter Anwendung nicht präparierter Fasern entsteht.

VIII. Wiederholte Capillarprüfung der Auszüge der bei einer ersten Capillaroperation erhaltenen einzelnen Zonen. (Siehe Tafeln 16 bis 18.)

Hat eine erste Capillaroperation nicht genügend scharfe Trennung der verschiedenen gemeinschaftlich gelöst gewesenen Körper ergeben, dann kann man die

Mischzonen, wenn nötig hintereinander mit verschiedenartigen Lösungsmitteln ausziehen, um mit den entstandenen Auszügen neue Capillaroperationen vorzunehmen, bis dass die vollständige Trennung, z. B. einer grösseren Anzahl von Farbstoffen in reinster Form erreicht ist.

IX. Empfindlichkeit der Capillaranalyse.
(Siehe Tafeln 19 bis 21.)

Was die hohe Empfindlichkeit der Capillaranalyse anbetrifft, so glaube ich dafür in meinen früheren Publikationen den unwiderleglichen Beweis erbracht zu haben. Ich füge hier einige neue Beweise bei:

X. Capillaranalytische Prüfung von wässerigen Alkaloidsalzlösungen. (Siehe Tafeln 22 bis 31.)

Bei 24stündigen Capillarversuchen mit unter Glasglocken und mit offen hangenden Filtrierpapierstreifen, welche 3 cm tief in verschieden stark verdünnte wässerige Lösungen der *Chlorhydrate der Strychnosbasen Strychnin* und *Brucin* tauchten, ergaben sich folgende Resultate.

Bei *Strychninchlorhydratlösung* (siehe Tafel 22) reagierten die beiden Reagentien *Bichromatlösung und Schwefelsäure* einerseits, *Ferricyankaliumlösung* anderseits bei $\frac{1}{3300000}$ absolutem Gehalte weder auf Lösung noch Streif, wohl aber das erstere Reagens wenigstens auf den Streif schon bei $\frac{1}{1600000}$, indem zuoberst eine Hochspur von rosa erschien.

Bei $\frac{1}{1000000}$ absol. Gehalte reagierten beide Reagentien noch nicht auf die Lösung, wohl aber auf den Streif. Bichromatlösung und Schwefelsäure erzeugten nämlich

auf dem Streif von unten bis oben leise rötliche Färbung, während Ferricyankaliumlösung in den obersten 2 Centimeter hell kirschrote Färbung verursachte.

Bei $\frac{1}{25000}$ absol. Gehalte reagierten beide Reagentien noch nicht auf die Lösung. Auf dem Streif hingegen verursachten Bichromatschwefelsäure von unten bis oben rosa, zu oberst rotviolette Färbung, welcher sehr schnell verschwindendes bläulichviolett vorausging, Ferricyankalium von unten bis oben ziemlich lebhafte, zu oberst sogar lebhafte kirschrote Färbung.

Bei $\frac{1}{800}$ absol. Gehalte bewirkte Bichromatlösung in der Lösung selbst starken gelben Niederschlag, nach weiterem Schwefelsäurezusatz zuerst lebhaft blauviolette, dann rote Färbung. Ferricyankalium reagierte nicht auf die Lösung. Auf dem Streif gab Bichromatschwefelsäure von unten bis oben blauviolette bis rote, Ferricyankaliumlösung von unten bis oben zuerst blauviolette, dann sehr lebhaft kirschrote Färbung.

Auf Streifen, welche mit *Strychninnitratlösuny* (siehe Tafel 23) von $\frac{1}{13000000}$ absol. Geh. erhalten wurden, entstand durch *Bichromatschwefelsäure* von unten bis zu oberst s. sehr hellrosane Färbung, welche wieder verschwindet. Bei $\frac{1}{6400}$ absol. Gehalt wurden die unteren 9 cm des Streifs hellviolettrosa, während darüber nur s. sehr hellrosane Färbung erschien.

Bei $\frac{1}{1600}$ absol. Geh. wurde der Streif unten ziemlich lebhaft blauviolett, darüber bis zu oberst hellblauviolett, welche Färbung aber nachher in rosa überging.

Bei *Brucinchlorhydrat* (siehe Tafel 24) reagierte *Chlorwasser* bei $\frac{1}{1000000}$ absol. Geh. weder auf Lösung

noch Streif. Bei $\frac{1}{25000}$ absol. Geh. zeigte sich in dicker Schicht der Lösung kaum wahrnehmbarer rosaviolettlicher, bald wieder verschwindender Schein, auf dem Streif zu oberst eine 1 mm breite s. sehr hellrosane Zone. Bei $\frac{1}{6000}$ absol. Geh. zeigte sich durch Zusatz des Chlorwassers in dicker Schicht s. s. s. hellrosaviolettliche, bald verschwindende Färbung, auf dem Streif durch Betupfung damit zu oberst 1 mm breit rosa, das bald in fleischrötlich überging und darunter ein kaum wahrnehmbares, bald sich entfärbendes rosa.

Nach 24stündigen Capillarversuchen mit 23 verschiedenartigen Mischungen von *Strychnin- und Brucinchlorhydrat*lösungen von verschiedensten absoluten Gehalten prüfte ich die erhaltenen Streifen mit den vier folgenden Reagentien: 1. mit kalter konzentrierter Schwefelsäure, wodurch Brucin rosa bis rot, Strychnin farblos gelöst wird, 2. mit kalter Bichromatlösung und konzentrierter Schwefelsäure, wodurch Strychnin zuerst blaue, dann violette, rote und gelbe, Brucin jedoch keine Färbung gibt, 3. mit kalter konzentrierter Salpetersäure, welche Brucin mit hochroter, Strychnin mit gelber Färbung löst, 4. mit kalter konzentrierter wässeriger Chlorlösung, wodurch Brucin kirschrot als Dichlorbrucin gelöst wird. Ich verweise auf Tafel 25. Am empfindlichsten zeigte sich die Bichromatschwefelsäure-Reaktion.

Nach 24stündigem Capillarversuche mit den Chlorhydratlösungen der *Opiumalkaloïde,* des *Morphiums, Codeïns, Thebaïns* und *Narceïns* erhielt ich folgende Resultate. (Siehe Tafeln 26 bis 29.)

Auf die mit *Morphiumchlorhydratlösung* erhaltenen Streifen reagierte ich mit den vier Reagentien: Verdünnte Ferrichlorürlösung, ammoniakalische Cuprisulfatlösung, Salpetersäure von 1.4 spez. Gewicht und Mischung von Salzäure und Schwefelsäure. (Siehe Tafel 26.)

Bei Verdünnung vom absoluten Gehalte $\frac{1}{3000000}$ entstand nur durch Betropfen mit verdünnter Ferrichlorürlösung zu oberst im Streif bläuliche Färbung, darunter nichts. Bei $\frac{1}{6000}$ absol. Gehalt reagierte Salpetersäure von 1.4 spez. Gew. noch nicht, wohl aber gab Ferrichlorürlösung zu oberst blaue, darunter bläuliche Färbung bis zu unterst, ammoniakalische Kupfersulfatlösung eine Hochspur von grünlicher Färbung, Salzsäure mit Schwefelsäure eine Hochspur von rosa.

Bei $\frac{1}{1600}$ absol. Gehalt gab verdünnte Ferrichlorürlösung zu oberst ziemlich lebhaft blaue, darunter bis zu unterst bläuliche Färbung, während die Lösung selbst schwach blau wurde, ammoniakalische Cuprisulfatlösung nur eine fragliche Hochspur von grünlicher Färbung, während die Lösung sehr schwach grün wurde, Salpetersäure von 1.4 spez. Gew. oben leise Rosafärbung, darunter Hochspur, während die Lösung goldgelb wurde und Salzsäure Schwefelsäure von unten bis oben sehr leise Rosafärbung.

Auf die mit *Codeïnchlorhydrat*lösung erhaltenen Streifen reagierte ich 1. mit heisser konzentrierter Schwefelsäure, 2. mit kalter konzentrierter Schwefelsäure und sehr verdünnter Ferrichlorürlösung, welche nach einander aufgetropft wurden. Bei Verdünnung $\frac{1}{3000000}$ absoluter Gehalt reagierte ersteres Reagens noch nicht, während letzteres von zu unterst bis zu oberst Spur violettlicher Färbung verursachte. Bei Verdünnung

$\frac{1}{200000}$ enstund durch heisse konzentrierte Schwefelsäure zu oberst eine kaum wahrnehmbare Hochspur von violettlich rosaner Färbung, durch konzentrierte Schwefelsäure und sehr verdünnte Ferrichlorürlösung von unten bis oben schwache violettliche Färbung. Bei $\frac{1}{6000}$ absol. Gehalt wurde durch ersteres Reagens die obere Streifhälfte rosaviolettlich, die untere spurenweise, durch letzteres der ganze Streif schwach blauviolettlich. Bei $\frac{1}{1600}$ wurde der Streif durch ersteres Reagens in seiner ganzen Länge rosaviolett, durch letzteres hell blauviolett, zu oberst sogar lebhaft blauviolett. (Siehe Tafel 27.)

Nach 24stündigen Capillarversuchen mit verschieden stark verdünnten wässerigen Lösungen des *Thebaïnchlorhydrats* reagierte ich sowohl mit konzentrierter Schwefelsäure wie mit Chlorwasser und Ammoniak auf Streifen und Lösungen. Beide Reagentien reagierten bei $\frac{1}{3000000}$ absol. Gehalt nicht. Beim absol. Gehalte $\frac{1}{25000}$ verursachte nur ersteres Reagens hellgelbe Färbung der Lösung. Bei $\frac{1}{6000}$ absolutem Gehalte entstund durch konzentrierte Schwefelsäure gelbe Färbung der Lösung, keine Färbung auf dem Streif, durch Chlorwasser und Ammoniak sehr hell bräunliche Färbung der Lösung und Hochspur von rosa oben auf dem Streif. Bei $\frac{1}{1600}$ entstund durch ersteres Reagens lebhaft orangerötlichgelbe Färbung der Lösung, zu oberst im Streif lebhaft rotorangene, darunter ziemlich lebhaft gelbe Färbung, durch letzteres Reagens sehr hellbräunliche Färbung der Lösung, im Streife zu oberst Rosafärbung, darunter spurenweise.

Bei $\frac{1}{400}$ absolutem Gehalte wurden durch ersteres Reagens die Lösung orangerot, der Streif zu oberst lebhaft blutrot, darunter bis zu unterst gelbrötlich, durch

letzteres Reagens die Lösung sehr hellbräunlich, der Streif von unten bis oben hellrosa. (Siehe Tafel 28.)

Nach 24stündigen Capillarversuchen mit *Narceïnchlorhydrat*lösungen verursachte stark verdünnte alkoholische Jodlösung in der Lösung von $\frac{1}{3000000}$ absol. Gehalte keine Färbung, auf dem Streife eine spurenweise Bläuung, in der Lösung von $\frac{1}{800000}$ auch noch keine Färbung, auf dem Streife schwache Bläuung. Bei $\frac{1}{6000}$ absol. Gehalt wurden die Lösung schwach stahlblau, der Streif blau, zu oberst sogar dunkelblau, bei $\frac{1}{1600}$ absol. Gehalt die Lösung lebhaft stahlblau, der Streif von unten bis oben dunkelblau, zu oberst sogar sehr stark. (Siehe Tafel 29.)

Bei Capillarversuchen mit *Stovaïnchlorhydrat*lösungen geschah die Reaktion auf Flüssigkeit und Streif mit durch Wasser verdünnter alkoholischer Jodlösung. Bei Verdünnung $\frac{1}{5000000}$ absol. Gehalte reagierte die Lösung selbst nicht; der Streif aber wurde in seinen obersten 4 cm ziemlich stark gelblich orangerot, darunter bis zu unterst hellgelb. Schon bei Verdünnung $\frac{1}{2400000}$ wurde die Lösung hellgelborangerot, während der Streif in seinen obersten 4 cm orangerot, darunter bis zu unterst gelb wurde. Bei $\frac{1}{25000}$ absol. Gehalt wurden die Lösung stark bräunlich orangerot, die obersten 6 cm des Streifs sehr lebhaft braun orangerot, während der übrige Teil bis zu unterst gelbe Färbung zeigte. (Siehe Tafel 30.)

Nach Capillarversuchen mit 9 verschiedenen Verdünnungen von *Eucaïnchlorhydrat*lösung fehlte mir leider das Reagens zum Nachweis des Eucaïns. Das Mittel aus 18 24stündigen Capillarversuchen ergab für die Steighöhe 39.44 cm, für die Minutensteighöhe 0.27 mm.

Hinsichtlich der Grösse der Steighöhen lässt sich bei grossen Verdünnungen kein Einfluss derselben auf jene wahrnehmen. Bei freihangenden Streifen war die Steighöhe immer bedeutend niedriger wie bei den unter verschlossenen Glocken hangenden. Als Mittel aus zahlreichen 24stündigen Capillarversuchen mit verdünnten wässerigen Lösungen von Salzen der verschiedensten Alkaloïde, fand ich bei freihangenden Streifen 23.8 cm, bei unter Glasglocken hangenden 39.9 cm Steighöhe, also 0.16, respektive 0.277 mm Minutensteighöhe.

Von den zur Tropingruppe gehörenden Alkaloïden prüfte ich das *Cocaïn*. Nach 24stündigem Capillarversuche mit verschieden stark verdünnten wässerigen Lösungen von *Cocaïnchlorhydrat* prüfte ich Lösungen und Streifen einerseits mit verdünnter alkoholischer Jodlösung, anderseits mit verdünnter Kaliumpermanganatlösung. Bei $\frac{1}{3000000}$ absol. Gehalt gab ersteres Reagens in der Lösung spurenweise gelbe, auf dem Streif gelbe Färbung, letzteres Reagens in der Lösung hellrote, auf dem Streif schwach violettlichrote Färbung. Bei $\frac{1}{800000}$ absol. Gehalt erzeugte ersteres Reagens ziemlich lebhaft gelbe Färbung in der Lösung, sehr schwache rotbräunliche auf dem Streif, letzteres Reagens noch bloss hellrote Färbung in der Lösung, violettlichrote auf dem Streif. Bei $\frac{1}{12800}$ absol. Gehalt wurden durch ersteres Reagens die Lösung lebhaft rötlich braun, der Streif ziemlich stark

rotbraun, durch letzteres Reagens die Lösung lebhaft violettlichrot, der Streif ziemlich stark violettlichrosa. (Siehe Tafel 31.)

Aus den obigen weiteren Resultaten meiner Capillarversuche mit Alkaloïden geht also wiederum die hohe Empfindlichkeit der Capillaranalyse hervor. Handelt es sich auch nicht um farbige, sondern um farblose Capillarzonen, so können doch selbst bei ganz enormen Verdünnungen die in den Lösungen vorhandenen Hochspuren von Alkaloid durch charakteristische chemische mit Färbungen verknüpfte Reaktionen erkannt werden.

Auch die Absorptionsspektralanalyse kann hier zu Hilfe gezogen werden. Wird z. B. der mit schwefelsäurehaltigem Wasser erhaltene Auszug einer Strychnin enthaltenden Capillarzone mit einigen Tropfen von Kaliumbichromatlösung bis zur Gelbfärbung versetzt, wodurch ein rotgelber kristallinischer Niederschlag von Strychninchromat entsteht, so gibt dieser mit konzentrierter Schwefelsäure eine vorübergehend blaue bis blauviolette Lösung, welche das ganze Spektrum bis auf Rot verdunkelt.

Auch die gelbe, nach einiger Zeit kirschrot werdende Lösung des Veratrins in konzentrierter Schwefelsäure absorbiert alle Strahlen des Spektrums bis auf Rot und Orange und gibt bei genügender Verdünnung ein breites Band im Grün zwischen D und b.

Durch Auflösen von Chinin in Chlorwasser und Zusatz von Ammoniak erhält man eine grüne Lösung, welche, genügend konzentriert, das ganze Spektrum bis auf Grün absorbiert.

Eine mit Chlorwasser, dann mit Ferrocyankalium und noch mit etwas Ammoniak versetzte intensiv rot

gefärbte Chininsalzlösung gibt einen Chloroformauszug, der ein breites Band im Grün und Gelb bewirkt.

Schon 1876 wies **A. Poehl** nach, dass gewisse Alkaloïde nach Behandlung mit Schwefelsäure oder mit **Froehde's** Reagens, das heisst mit einer frisch bereiteten farblosen Lösung von 5 Teilen Molybdänsäure oder Natronmolybdänat in 1 Teil konzentrierter Schwefelsäure charakteristische Spektralabsorptionserscheinungen geben. (Pharm. Zeitschr. f. Russland, 12, 353.)

Bei einlässlicher Umschau in der reichhaltigen Literatur stösst man auf zahlreiche andere Absorptionsspektralerscheinungen, welche sich zur Untersuchung der Capillarzonen verwerten lassen.

XI. Capillarversuche mit Gliedern verschiedener homologen Reihen organischer Körper.

(Siehe Tafeln 32 bis 43.)

Es geschahen die Versuche zum Teil mit freihangenden, meist aber mit zwischen doppelten Glaslinealen befindlichen Filtrierpapierstreifen. Wie immer, so geschahen auch hier alle Versuche unter Glaskasten, welche mit Hilfe von Gegengewichten auf und wieder herabgelassen werden konnten (siehe Tafeln 50 bis 52.) Auch bei diesen Versuchen ergaben sich bei den freihangenden Streifen weit niedrigere Steighöhen wie bei denjenigen mit Glaslinealen. Namentlich bei letzterer Versuchsweise wurden die Steighöhen möglichst oft, z. B. alle 5 Minuten abgemessen und auch die Minutensteighöhen innerhalb verschiedener Versuchszeiten berechnet. Hinsichtlich der Einzelheiten verweise ich auf die Tafeln 32 bis 43.

1. Bei Capillarversuchen mit *Paraffinen* oder *Grenzkohlenwasserstoffen* $C^n H^{2n+2}$ stellte ich eine Versuchsreihe A mit *Normalhexan* (aus Petrol) $C^6 H^{14} = CH^3 . (CH^2)^4 . CH^3$ und mit *Normalheptan* (aus Petrol) $C^7 H^{16} = CH^3 . (CH^2)^5 . CH^3$ während 1150 Minuten = 19 Stunden 10 Minuten bei 16—17° Cels. mit zwischen Glaslinealen liegenden Filtrierpapieren an, eine zweite Versuchsreihe B mit denselben Kohlenwasserstoffen, sowie noch eine mit *Normal-Pentan* $C^5 H^{12} = CH^3 (CH^2)^3 . CH^3$, *Diisopropyl* $C^6 H^{14} = (CH^3)^2 . CH . CH (CH^3)^2$ und *Normal-Octan* $C^8 H^{18} = CH^3 (CH^2)^6 CH^3$ während nur 6 Stunden bei 19° Cels. mit freihangenden Filtrierpapierstreifen (siehe Tafel 32).

Bis zur 5. Minute des Versuchs stiegen beide Kohlenwasserstoffe gleich hoch; von da an aber übertraf die Steighöhe des Normalheptans diejenige des Normalhexans immer mehr und mehr und zwar:

Von	der	5.	bis	10.	Minute	um	3	mm
„	„	10.	„	20.	„	„	14	„
„	„	20.	„	30.	„	„	28	„
„	„	30.	„	60.	„	„	57	„
„	„	60.	„	90.	„	„	77	„
„	„	90.	„	120.	„	„	90	„
„	„	120.	„	150.	„	„	100	„
„	„	150.	„	180.	„	„	104	„
„	„	180.	„	1150.	„	„	124	mm

Die Endsteighöhen waren nach 1150 Minuten, bei Normalhexan nur 23.4 cm, bei Normalheptan hingegen 35.8 cm. Die Steighöhe des um CH^2 höheren Homologen übertraf somit die des niederen nach 1150 Minuten um 12.4 cm.

Während die Minutensteighöhe des Normalhexans innerhalb 1150 Minuten 0.203 Millimeter betrug, war

die des Normalheptans (= Hexan plus CH^2) 0.311 mm, so dass letztere die erstere um 0.108 mm übertraf.

Beim Versuche B mit freihangenden Filtrierpapierstreifen zeigte sich mit Zunahme der empirischen Molekularformel um die Gruppe CH^2 und ihre Multipeln ebenfalls Zunahme der Steighöhe.

Es waren die Steighöhen

			die Minutensteighöhen
bei Normal-Pentan	C^5H^{12}:	6 cm,	1 mm
„ Normal-Hexan	C^6H^{14}:	7.3 „	1.21 „
„ Diisopropyl	C^6H^{14}:	7.5 „	1.25 „
„ Normal-Heptan	C^7H^{16}:	9.5 „	1.58 „
„ Normal-Octan	C^8H^{18}:	13.5 „	2.25 „

Die beiden Isomeren C^6H^{14}, Normalhexan und Diisopropyl, haben fast die gleiche Steighöhe, respektive Minutensteighöhe, im Mittel 7.4 cm, respektive 1.23 mm.

Die während 60 Minuten erreichte Steighöhe und die daraus berechnete Minutensteighöhe übertraf bei zwischen Glaslinealen liegenden Filtrierpapierstreifen die bei freihangenden erreichte, beim Normal-Hexan um 13.1 cm, respektive 2.19 mm, beim Normal-Heptan um 16.6 cm, respektive 2.77 mm.

Von der 115. Minute an bis zur 180. zeigte sich beim Hexan keine Zunahme der Steighöhe mehr, beim Heptan aber eine solche von 1.5 cm, entsprechend 0.23 mm Minutensteighöhe.

In der darauffolgenden langen Periode von der 180. bis zur 1150. Minute waren beim Hexan die Steighöhe 2.4 cm, die Minutensteighöhe 0.024 mm, beim Heptan erstere 4.4 cm, letztere 0.045 mm.

Bei Versuch A brauchte Hexan zur Capillardurchwanderung einer Strecke von 20.4 cm des Filtrierpapierstreifs 55, Heptan nur 24.2 Minuten, ersteres zu der

von 21 cm 115, letzteres blos 26.66 Minuten, ersteres zu der von 23.4 cm 1150, letzteres nur 39.4 Minuten.

Bei Capillarversuchen mit zwei, der Reihe der *Olefine* oder *Alkylene* $C^n H^{2n}$ angehörenden Kohlenwasserstoffen, mit offenhängenden Filtrierpapierstreifen bei 17 bis 18° Cels. erhielt ich

	nach 3 Stunden die Steighöhen	nach 5 Stunden die Steighöhen
mit *Amylen (Normalpropylaethylen)* $C^5H^{10} = CH^3.CH^2.CH^2.CH:CH^2$	13 cm	19.8 cm
mit *Normalhexylen* $C^6 H^{12} = CH^3(CH^2)^3.CH:CH^2$.	10.8 „	17.5 „

Es nahm somit hier in der kurzen Versuchszeit die Steighöhe mit dem Eintritte von CH^2 in's Molekül nicht zu, sondern ab. Ferneren Versuchen bleibt es vorbehalten wie sich das Resultat bei länger dauerndem Versuche gestalten würde.

Die Versuche dürfen mit den genannten Kohlenwasserstoffen nicht mit freihangenden, sondern müssen mit zwischen Glaslinealen liegenden Filtrierpapierstreifen angestellt werden, damit nicht die Steighöhen durch Verflüchtigung jener verkürzt werden, sind doch z. B. Normal-Pentan sehr flüchtig, auch Normal-Hexan und Normal-Heptan ätherisch riechend. Das etwa aus der Flüssigkeit verdampfende muss von Zeit zu Zeit ersetzt werden, damit die Länge der Eintauchszone erhalten bleibt.

2. Bei Capillarversuchen mit *einwertigen Alkoholen* $C^n H^{2n+2} O = C^n H^{2n+1}.OH$ stellte ich ebenfalls zwei Versuchsreihen an, eine erste A mit zwischen Glaslinealen liegenden Filtrierpapierstreifen bei 16—19° Cels. mit den fünf Alkoholen:

Methylalkohol $CH^4 O = CH^3 . OH$,
Aethylalkohol $C^2 H^6 O = CH^3 . CH^2 . OH$,
Normalpropylalkohol $C^3 H^8 O = CH^3 (CH^2)^2 . OH$,
Isobutylalkohol $C^4 H^{10} O = (CH^3)^2 . CH . CH^2 . OH$,
Normalamylalkohol $C^5 H^{12} O = CH^3 (CH^2)^3 . CH^2 . OH$

und eine zweite B mit freihangenden Filtrierpapierstreifen mit denselben fünf Alkoholen und noch weiteren fünf, nämlich

Normalbutylalkohol $C^4 H^{10} O - CH^3 (CH^2)^3 . OH$,
Aktiv-Amylalkohol $C^5 H^{12} O = CH^3 . CH (C^2H^5) CH^2 . OH$,
Tertiär-Amylalkohol $C^5 H^{12} O = (CH^3)^3 . C . CH^2 . OH$,
Normal-Heptylalkohol $C^7 H^{16} O = CH^3 (CH^2)^5 . CH^2 . OH$,
Normal-Octylalkohol $C^8 H^{18} O = CH^3 (CH^2)^6 . CH^2 . OH$.

Ich verweise auf Tafel 33.

Bei Versuchsreihe A waren die Steighöhen nach 5 Minuten um so niederer, je mehr CH^2 Gruppen in die Molekularformel eingetreten war. Die Steighöhen von Aethyl- und Normalpropylalkohol waren fast dieselben. So blieb es bis zur 20. Minute.

Von der 25. bis zur 205. Minute nahmen die Steighöhen von Methylalkohol zum Aethylalkohol ab, von diesem zum Normalpropylalkohol wieder zu, dann von diesem zum Isobutylalkohol und weiter zum Normalamylalkohol wieder ab.

Von der 205. bis 1150. Minute änderte sich das Steighöhenverhältnis der 5 Alkohole auf's neue. Nun wurde die Steighöhe des Methylalkohols die niederste, worauf die des Aethylalkohols, Isobutylalkohols, Normalpropylalkohols und schliesslich die des Normalamylalkohols folgten. Setzt man die Steighöhe des Methylalkohols $CH^4 O$ gleich 100, so sind die Steighöhen vom

Aethylalkohol	C^2H^6O	= 101.7
Normalpropylalkohol	C^3H^8O	= 136.9
Isobutylalkohol	$C^4H^{10}O$	= 134.5
Normalamylalkohol	$C^5H^{12}O$	= 139.6

Es wuchs somit von der 205. bis zur 1150. Minute, dem Versuchsende, die Steighöhenreihenfolge mit der höheren Stellung der Alkohole in der Homologenreihe, das heisst mit der Zunahme an CH^2gruppen. Eine Ausnahme macht allerdings Isobutylalkohol ($C^4H^{10}O$), der in Betracht seiner Steighöhe zwischen dem Aethylalkohol (C^2H^6O) und dem Normalpropylalkohol (C^3H^8O), statt zwischen dem letzteren und dem Normalamylalkohol ($C^5H^{12}O$) steht.

Betreffs Minutensteighöhen nahmen dieselben bei allen fünf Alkoholen bis zur 205., bei den drei höchsten Alkoholen auch von der 205. bis zur 1150. Minute immer mehr ab, während in letzterer Zeitperiode die Minutensteighöhen des Methyl- und Aethylalkohols wieder zunahmen.

Schliesslich waren die auf die Totalzeit von 1150 Minuten berechneten Minutensteighöhen der fünf Alkohole beim

Methylalkohol	0.252	Millimeter
Aethylalkohol	0.256	„
Normalpropylalkohol	0.345	„
Isobutylalkohol	0.339	„
Normalamylalkohol	0.352	„

Hieraus ergibt sich die Zunahme der Minutensteighöhe mit derjenigen in der Homologenreihe, aber auch wieder die Ausnahmsstellung des Isobutylalkohols.

Bei den Capillarversuchen B, welche ich mit freihangenden Filtrierpapierstreifen vorgenommen hatte,

waren die Steighöhen viel niederer wie bei A, wo die Filtrierpapierstreifen zwischen Glaslinealen lagen.

Die Reihenfolge nach den zunehmenden Steighöhen war nach 180 Minuten eine ganz andere wie nach der Homologie, nämlich bei

Isobutylalkohol und Tertiäramylalkohol 1, statt 5 und 8

Normalpropylalkohol	2,	statt	3
Aethylalkohol	3,	„	2
Methylalkohol	4,	„	1
Aktiver Alkohol	5,	„	6
Normal-Butylalkohol	6,	„	4
Normal-Amylalkohol	7,	also	übereinstimmend
Normal-Heptylalkohol	8,	„	9
Normal-Octylalkohol	9,	„	10

Nach 1440 Minuten gestaltete sich die Reihenfolge so:

Aethylalkohol	1,	statt	2
Normalpropylalkohol	2,	„	3
Methylalkohol	3,	„	1
Isobutylalkohol und Tertiäramylalkohol	4,	„	5 und 8
Normalamylalkohol	5,	also	übereinstimmend.

Normaloctylalkohol und dann Normalheptylalkohol kämen sogar vor Aethylalkohol hinsichtlich ihrer Steighöhe zu stehen. Die Arbeitsweise zwischen Glaslinealen ist unstreitig derjenigen mit freihangenden Streifen vorzuziehen.

3. Zur Prüfung einiger *Aminbasen der einwertigen Alkoholradikale* $C^n H^{2n+3}N$ konnte ich natürlich die schon bei —6, 7.2 und 3.2–3.8° Cels. siedenden Amine *Methylamin* $NH^2 . CH^3$, *Aethylamin* $NH_2 . C^2 H^5$, *Dimethylamin* $NH (CH^3)^2$ und *Trimethylamin* $N (CH^3)^3$ nicht ver-

wenden, wohl aber ihre 33prozentige von der Kahlbaum'schen Fabrike bezogenen wässerigen und alkoholischen Lösungen (siehe Tafel 34), deren Capillaraufsteigen in Filtrierpapierstreifen ich zwischen Glaslinealen bei 15—20° Cels. vornahm. Aethylamin aber, das erst bei 18.7° Cels. siedet, prüfte ich sowohl als solches wie auch in wässeriger und in alkoholischer Lösung.

A. Bei den 33prozentigen wässerigen Lösungen der vier Amine nahmen die Steighöhen von der 1140. Minute an bis zur 1740. nur noch um 0.8 bis 1.3 cm zu, während die Minutensteighöhen von (0.28—0.34 mm) bis auf (0.01—0.005 mm) fielen.

Die Totalsteighöhen bis zur 1740. Minute waren:

				die Minutensteighöhe
bei Methylamin	$C H^5 N$	:	40.3 cm,	0.23 mm
„ Aethylamin	$C^2 H^7 N$	:	34 „ ,	0.19 „
„ Dimethylamin	$C^2 H^7 N$	:	32.8 „ ,	0.188 „
„ Trimethylamin	$C^3 H^9 N$	:	39.8 „ ,	0.228 „

Hier nimmt also die Steighöhe mit der Zunahme des Moleküls um CH^2 nicht zu, sondern im Gegenteile ab; doch macht Trimethylamin $C^3 H^9 N$ eine Ausnahme, da es bezüglich Steighöhe gemäss der Homologenreihe nach Aethylamin und Dimethylamin stehen sollte, hier aber mit einer Steighöhe von 39.8 cm gleich auf Methylamin folgt. Die beiden Isomeren Aethylamin und Dimethylamin von der empirischen Formel $C^2 H^7 N$ haben ungleiche Steighöhe.

B. Bei den 33prozentigen alkoholischen Lösungen der vier Amine nahmen die Steighöhen schon von der 405. Minute an bis zur 1740. nur noch um 0.5 cm bis 0 cm zu, während die Minutensteighöhen von (0.103 bis 0.59 mm) auf (0.103—0.14 mm) fielen.

Die Totalsteighöhen bis zur 1740. Minute waren hier bei den alkoholischen Lösungen viel niederer wie bei den wässerigen, nämlich:

			die Minutensteighöhe
bei	Methylamin	18 cm,	0.10 mm
„	Aethylamin	24.7 „ ,	0.14 „
„	Dimethylamin	23.7 „ ,	0.13 „
„	Trimethylamin	21.3 „ ,	0.12 „

Auch hier fiel die Steighöhe mit Zunahme des Moleküls um CH^2; doch machte das niederste homologe Glied, das Methylamin, eine Ausnahme, indem seine Steighöhe tiefer wie die des höheren Homologen Trimethylamin steht.

C. Bei dem Capillarversuche mit Aethylamin $C^6H^5.NH^2$ bei 17—19° Cels. in zwischen Glaslinealen liegenden Filtrierpapierstreifen wurden die Steighöhen bis zur 210. Minute alle 5 Minuten abgelesen. Gleich Anfangs des Versuchs bis zur 5. Minute stieg die Flüssigkeit energisch, das heisst 6.6 cm empor, von da an bis zur 210. Minute per je 5 Minuten nur noch um 1 bis 0.1 Centimeter.

Die im Verlaufe des Aufsteigens sich zeigenden leisen Wiederzunahmen in der während je 5 Minuten geschehenden Wanderung rühren wohl von Unregelmässigkeiten in der Filtrierpapierfasermasse, deshalb von deren ungleichem Capillarverhalten her. Die Minutensteighöhen hingegen nahmen immer mehr und mehr vom Anfang des Versuchs bis zur 210. Minute von 13.2 bis 0.4 mm ab. Von der 210. bis 1440. Minute betrug die Minutensteighöhe sogar nur noch 0.09 mm. Die Endsteighöhe betrug zur 1440. Minute 31.2 cm, so dass die auf die ganze Zeit berechnete Minutensteighöhe 0.21 mm betragen würde.

Vergleicht man die Resultate der drei mit Aethylamin und deren zweierlei 33prozentigen Lösungen angestellten Capillarversuche, so ergibt sich

Für *Aethylamin:*

vom Anfange des Versuchs bis zur				
120. Minute	eine	Steighöhe	von	16 cm
	„	Minutensteighöhe .	„	1.33 mm
1440. „	„	Steighöhe	„	31.2 cm
	„	Minutensteighöhe .	„	0.21 mm

Für *die 33 prozentige wässerige Lösung des Aethylamins:*

vom Anfange des Versuchs bis zur				
120. Minute	eine	Steighöhe	von	17.2 cm
	„	Minutensteighöhe .	„	1.43 mm
1440. „	„	Steighöhe	„	33.8 cm
	„	Minutensteighöhe .	„	0.23 mm

Für *die 33 prozentige alkoholische Lösung des Aethylamins:*

vom Anfange des Versuchs bis zur				
120. Minute	eine	Steighöhe	von	18.6 cm
	„	Minutensteighöhe .	„	1.55 mm
1440. „	„	Steighöhe	„	24.6 cm
„	„	Minutensteighöhe .	„	0.17 mm

Es reihen sich sonach, geordnet nach wachsender Steighöhe und Minutensteighöhe die drei Untersuchungsobjekte wie folgt an einander an: nach Verfluss von 120 Minuten Aethylamin, 33prozentige wässerige und 33prozentige alkoholische Lösung, nach 1440 Minuten hingegen 33prozentige alkoholische Lösung, Aethylamin und 33prozentige wässerige Lösung.

4. Bei Capillarversuchen (siehe Tafel 35,4) mit *Aldehyden* $C^n H^{2n+1}$. CO. H ergab sich folgendes.

Die nach 3 Stunden erhaltenen Steighöhen nahmen beim Versuche A mit offen hangenden Filtrierpapierstreifen bei den vier Aldehyden

Propylaldehyd $C^3 H^6 O = C^2 H^5 . CO . H$
Isobutylaldehyd $C^4 H^8 O = (CH^3)^2 . CH . CO . H$
Normalvaleraldehyd $C^5 H^{10} O = CH^3 (CH^2)^3 . CO . H$
Normalheptylaldehyd (Oenanthol)
$C^7 H^{14} O = CH^3 (CH^2)^5 CO . H$

vom niedersten Homologen bis zum höchsten zu. Die Steighöhe des Propylaldehyds war blos 6.7, die des Normalheptylaldehyds 17.4, die der dazwischen liegenden Isobutylaldehyd und Normalvaleraldehyd 9.4 und 16.9 cm. Die Minutensteighöhen vom Versuchsanfange bis zur 180. Minute waren 0.37, 0.52, 0.93 und 0.96 Millimeter.

Auch beim Versuche B mit zwischen Glaslinealen liegenden Filtrierpapierstreifen zeigte sich nach einer Stunde dieselbe Reihenfolge für Steighöhe wie für Homologie, indem die Steighöhen mit 10, 11.9, 14.2 und 20.4 cm auf einander folgten. Von da an aber nahm bis zur 23. Stunde ausnahmsweise Normalvaleraldehyd seine Stellung betreffs Steighöhe schon vor statt erst nach Isobutylaldehyd ein. Es folgten sich zur 23. Stunde die Steighöhen der vier Homologen mit aufsteigender Molekularformel mit 27.8, 36.6, 35.5 und 41.5 cm.

Auch bei diesen Versuchen hatte sich eine viel grössere Steighöhe beim Anstellen des Versuchs zwischen Glaslinealen wie bei denen mit blos freihangenden Filtrierpapierstreifen ergeben.

5. Bei den Capillarversuchen (siehe Tafel 35,5) mit *Ketonen* $C^n H^{2n+1} . CO . C^m H^{2m+1}$ erhielt ich folgende Resultate.

Zuerst stellte ich A Versuche mit zwischen Glaslinealen liegenden Filtrierpapierstreifen mit den Homo-

logen *Aceton* $C^3 H^6 O = CH^3 . CO . CH^3$ und *Methylaethylketon* $C^4 H^8 O = CH^3 . CO . C^2 H^5$ an, wobei bis zur 180. Minute alle 5 Minuten eine Ablesung der Steighöhen stattfand.

Bis zur 5. Minute war ein ganz energisches Steigen zu beobachten, um 15.8 cm für Aceton um nur 14.1 cm für das höhere Homologe Methylaethylketon. Die Minutensteighöhe war für ersteres 31.6, für letzteres 28.2 mm. Von da an nahmen aber die Steighöhen nur wenig zu, blieben sogar für Aceton von der 125. Minute an bis zur 180. dieselbe, für Methylaethylketon fast gleich, während von der 180. bis zur 1150. Minute die Steighöhe beim Aceton um 2.5 cm, beim Methylaethylketon blos um 0.1 cm wuchs. Zur 1150. Minute hatte das höhere Homologe eine um 3.9 cm höhere Steighöhe wie das niederere, so dass sich also auch hier wieder das Zusammengehen zwischen Homologie und Steighöhe herausstellte.

Die Minutensteighöhe wurde von der 5. Minute an bis zur 180. immer geringer. Sie betrug

von der	5. bis 20.	Minute	für *Aceton*	3.53	mm
			„ *Methylaethylketon*	4.53	„
„	20. „ 60.	„	für Aceton	0.6	„
			„ Methylaethylketon	1.5	„
„	60. „ 120.	„	für Aceton	0.1	„
			„ Methylaethylketon	0.46	„
„	120. „ 180.	„	für Aceton	0.008	„
			„ Methylaethylketon	0.116	„

Von der 180. bis 1150. Minute nahm die Minutensteighöhe bei Aceton wieder um das dreifache zu und war nun 0.025 mm, während sie bei Methylaethylketon von 0.116 auf 0.001 mm zurückging.

Die Minutensteighöhe vom Versuchsanfang bis zur 1150. Minute war bei Aceton 0.23, bei Methylaethylketon 0.266 mm.

Bei weiteren Capillarversuchen mit denselben beiden Ketonen, aber ausser diesen noch mit fünf anderen, nämlich mit:

Methylpropylketon $C^5 H^{10} O = CH^3 . CO. (CH^2)^2 . CH^3$
Methylisopropylketon $C^5 H^{10} O = CH^3 . CO. CH (CH^3)^2$
Aethylpropylketon $C^6 H^{12} O = C^2 H^5 . CO. (CH^2)^2 CH^3$
Dipropylketon $C^7 H^{14} O = CH^3 (CH^2)^2 . CO. (CH^2)^2 . CH^3$
Methylhexylketon $C^8 H^{16} O = CH^3 . CO. (CH^2)^5 . CH^3$
Methylnonylketon $C^{11} H^{22} O = CH^3 CO. (CH^2)^8 . CH^3$

stellte ich zuerst eine Versuchsreihe B mit 5 cm tief eintauchenden, blos von *einem* Centimeter *über* der Eintauchsgrenze in zwischen Glaslinealen eingeschlossenen Filtrierpapierstreifen an, wobei sich zur 60. Minute ein Fortschreiten der Steighöhe nur bis zum Homologenglied Aethylpropylketon ergab, während von da an bis zum Methylnonylketon die Steighöhe bis fast zu der des Acetons fiel. Dasselbe beobachtete ich nach 240 Minuten. Bis zur 420. Minute war das Aceton $C^3 H^6 O$ nur um 0.4 cm weiter gestiegen, Aethylpropylketon $C^6 H^{12} O$, Dipropylketon $C^7 H^{14} O$ und Methylhexylketon $C^8 H^{16} O$ von 27.9 cm, 22.6 und 22.5 cm alle drei bis 46 cm, während Methylnonylketon nur 39.2 cm Steighöhe zeigte.

Beim Versuche C mit freihangenden Filtrierpapierstreifen und denselben Ketonen stiegen die Steighöhen vom Methylaethylketon an (10.4 cm) fortwährend bis zum Methylnonylketon. Die Steighöhe des Acetons lag ausnahmsweise um 0.5 cm höher wie die des Methylaethylketons, 0.2 cm höher wie die des Methylpropylketons. Es waren die Steighöhen von der Eintauchs-

grenze an nach 300 Minuten in Centimetern und die Minutensteighöhen vom Versuchsanfange bis zur 300. Minute in Millimetern:

bei *Aceton* $C^3 H^6 O$ (Dimethylketon)	10.9 cm	und 0.36	mm
„ *Methylaethylketon* $C^4 H^8 O$.	10.4 „	„ 0.346	„
„ *Methylpropylketon* $C^5 H^{10} O$	10.7 „	„ 0.356	„
„ *Methylisopropylketon* $C^5 H^{10} O$	16 „	„ 0.53	„
„ *Aethylpropylketon* $C^6 H^{12} O$.	17.8 „	„ 0.59	„
„ *Dipropylketon* $C^7 H^{14} O$ . .	22 „	„ 0.73	„
„ *Methylhexylketon* $C^8 H^{16} O$.	30.2 „	„ 1.—	„
„ *Methylnonylketon* $C^{11} H^{22} O$.	35.6 cm	„ 1.18	mm

6. Bei meinen Capillarversuchen, siehe Tafel 36, mit **Fettsäuren** $C^n H^{2n-1}$. COOH stellte ich zuerst, siehe A, solche mit zwischen Glaslinealen liegenden Filtrierpapierstreifen an, mit *Essigsäure* $C^2 H^4 O^2 = CH^3 . CO . OH$, *Propionsäure* $C^3 H^6 O^2 = CH^3 . CH^2 . COOH$ und *Normalbuttersäure* $C^4 H^8 O^2 = CH^3 . CH^2 . CH^2 . COOH$.

Ich beobachtete die Steighöhen alle 5 Minuten bis zur 180. Minute. Es stiegen in den ersten 10 Minuten Essigsäure 10, Propionsäure 11.5, Normalbuttersäure 12.1 cm hoch, was den Minutensteighöhen 10, 11.5 und 12.1 mm entspricht. Von da an wurde die Zunahme der Steighöhe innerhalb je 5 Minuten für die drei Säuren immer geringer. Die Minutensteighöhen waren

	von der 10. bis 15. Minute	von der 15. bis 40. Minute	von der 40. bis 180. Minute
bei Essigsäure	3.2 mm	1.48 mm	0.6 mm
„ Propionsäure	4 „	1.76 „	0.71 „
„ Normalbuttersäure	1.6 „	1.68 „	0.75 „

Zur 1150. Minute, also nach 19 Stunden 10 Minuten war die Grösse der stets von der Eintauchsgrenze

an gezählten Steighöhen entsprechend der Stellung der drei Säuren in der homologen Reihe, nämlich

für Essigsäure . . .	33.9	cm
„ Propionsäure . .	41.5	„
„ Normalbuttersäure .	45.5	„

Die Minutensteighöhen zwischen Versuchsanfang und der 1150. Minute waren

für Essigsäure . . .	0.29	mm
„ Propionsäure . .	0.36	„
„ Normalbuttersäure	0.39	„

Nun machte ich aber auch mit einer grösseren Anzahl von Fettsäuren, siehe Tafel 36 B, Versuche mit freihangenden und, siehe Tafel 36 C, mit zwischen Glaslinealen liegenden Filtrierpapierstreifen.

Bei Versuchsreihe B war schon nach 180 Minuten wie nach 1380 Minuten oder 23 Stunden eine mit der aufsteigenden Homologenreihe bis zur Normalvaleriansäure harmonierende Reihe zunehmender Steighöhe.

Es zeigten von der Eintauchsgrenze an

		Steighöhe nach 180 Minuten	Steighöhe nach 1380 Minuten
Ameisensäure . . .	$CH^2 O^2$	12.7 cm	13.6 cm
Essigsäure	$C^2 H^4 O^2$	16.3	23.2
Propionsäure . . .	$C^3 H^6 O^2$	18.4	23.6
Normalbuttersäure .	$C^4 H^8 O^2$	21.2	29
Isobuttersäure . . .	$C^4 H^8 O^2$	23	—
Normalvaleriansäure	$C^5 H^{10} O^2$	23.1 cm	31.5 cm

Von der *Normalcapronsäure* an bis zur *Normalnonylsäure* (Pelargonsäure) nahm dann aber die Steighöhe wieder fortwährend ab:

Es zeigten:

		nach 180 Minuten
Normalcapronsäure	$C^6 H^{12} O^2$	20.4 cm
Isobutylessigsäure	$C^6 H^{12} O^2$	20.4 „
Normalheptylsäure	$C^7 H^{14} O^2$	19.2 „
Normaloctylsäure	$C^8 H^{16} O^2$	18.3 „
Normalnonylsäure	$C^9 H^{18} O^2$	16.1 cm

Die Minutensteighöhe war vom Versuchsanfang an bis zur 1380. Minute

für Ameisensäure	0.098 mm
„ Essigsäure	0.168 „
„ Propionsäure	0.17 „
„ Normalbuttersäure	0.21 „
„ Normalvaleriansäure . . .	0.228 „

Bei Versuchsreihe C mit zwischen Glaslinealen liegenden Filtrierpapierstreifen waren die Steighöhen höher wie bei der Versuchsreihe *B* mit freihangenden Streifen.

Von der Essigsäure bis zur Isobuttersäure wuchs bis zur 1380. Minute die Steighöhe fortwährend mit dem Fortschreiten in der Homologenreihe; von da ab sank sie wieder bis zur Normalnonylsäure, diesem höchsten der 13 untersuchten Fettsäuren. Die Ameisensäure zeigte aber eine um sogar 7.8 cm höhere Steighöhe wie die Essigsäure. Betreffs Minutensteighöhe gilt für die Zeit vom Versuchsanfang bis zur 1380. Minute ganz dasselbe. Es waren nach 1380 Minuten die Steighöhen und Minutensteighöhen vom niedersten Homologengliede Ameisensäure an bis zum höchsten, Normalnonylsäure die folgenden:

	Steighöhe	Minuten-Steighöhe
Ameisensäure $CH^2 O^2$	38.5 cm	0.279 mm
Essigsäure $C^2 H^4 O^2$	30.7 „	0.22 „
Propionsäure $C^3 H^6 O^2$	41.2 „	0.298 „

	Steighöhe	Minuten-Steighöhe
Normalbuttersäure $C^4 H^8 O^2$ (Gährungsbuttersäure)	47.8 cm	0.34 mm
Isobuttersäure $C^4 H^8 O^2$	49.4 „	0.358 „
Normalvaleriansäure $C^5 H^{10} O^2$	48 „	0.347 „
Normalcapronsäure $C^6 H^{12} O^2$ (Synthetisch)	45.4 „	0.32 „
Capronsäure $C^6 H^{12} O^2$ (durch Gährung)	43.1 „	0.31 „
Isocapronsäure $C^6 H^{12} O^2$	42.5 „	0.308 „
Normalheptylsäure $C^7 H^{14} O^2$ (Oenanthylsäure)	39.6 „	0.28 „
Normalnonylsäure $C^9 H^{18} O^2$ (Pelargonsäure)	33.8 „	0.24 „

Durch Beimischen von Wasser zu den Fettsäuren wächst deren Steighöhe mit der Menge des zugesetzten Wassers, wie dies z. B. aus einem 5stündigen Capillarversuche bei 17.5° Cels. mit verschiedenen Verdünnungen reinen Eisessigs mit destilliertem Wasser bei offenhangenden Filtrierpapierstreifen hervorging. Die Mittel der Steighöhen, von der Eintauchsgrenze an gerechnet, aus mehreren Versuchen waren:

bei reinem Eisessig						17.9 cm
bei einem Gemisch von						
80	Volum.	Eisessig	mit 20	Vol.	destill. Wasser	19.8 „
50	„	„	„ 50	„	„	24 „
30	„	„	„ 70	„	„	25.4 „
10	„	„	„ 90	„	„	28.7 „

Die relativen Steighöhen waren 1, 1.1, 1.34, 1.42 und 1.60.

7. Wenden wir uns nun, nachdem wir es bis dahin mit offenen Kohlenstoffketten zu tun gehabt hatten, zu Körpern der *aromatischen* Reihe und zwar zum *Benzol* und *seinen Derivaten.* (Siehe Tafeln 37 bis 43.)

In erster Linie stellte ich mit zwischen 55 cm langen Glaslinealen liegenden, 2 cm breiten und 3 cm tief in die Flüssigkeiten eintauchenden Filtrierpapierstreifen 1172 Minuten = 19 Stunden 32 Minuten dauernde Capillarversuche mit Benzol und seinen Homologen $C^n H^{2n-6}$ an (siehe Tafel 37).

Schon nach den ersten 5 Minuten waren die Steighöhen, welche von der Eintauchsgrenze an gerechnet sind, sehr gross, nämlich bei

		cm	Relative Steighöhen
	Benzol $C^6 H^6$	13.9	1.208 (6)
Dimethylbenzole	*Toluol* $C^7 H^8 = C^6 H^5 . CH^3$ . . .	13.1	1.139 (4)
	Orthoxylol $C^8H^{10} = C^6H^4.(CH^3)^2$, 1,2 .	11.5	1 (1)
	Metaxylol „ = „ , 1,3 .	13.2	1.147 (5)
	Paraxylol „ = „ , 1,4 .	11.9	1.034 (2)
Trimethylbenzole	*Cumol* $C^9 H^{12} = C^6 H^5 . CH (CH^3)^2$ (Isopropylbenzol)	12.6	1.095 (3)
	Mesitylen $C^9H^{12} = C^6H^3.(CH^3)^3$; 1,3,5	14.6	1.269 (7)
	Pseudocumol $C^9 H^{12} = C^6H^3.(CH^3)^3$; 1,2,4	15.3	1.33 (8)

Nach 10 Minuten war die Reihenfolge der Kohlenwasserstoffe laut Steighöhe noch ganz dieselbe, nämlich

Benzol $C^6 H^6$	17.2	cm	(6)
Toluol $C^7 H^8$	15.9	„	(4)
Orthoxylol $C^8 H^{10}$	14.5	„	(1)
Metaxylol $C^8 H^{10}$	16.2	„	(5)
Paraxylol $C^8 H^{10}$	15	„	(2)
Isopropylbenzol $C^9 H^{12}$ . . .	15.1	„	(3)
Mesitylen $C^9 H^{12}$	17.4	„	(7)
Pseudocumol $C^9 H^{12}$	18-5	„	(8)

Nach 15 Minuten blieb die Steighöhenreihenfolge für die ersten 4 Glieder wiederum dieselbe, änderte sich jedoch für die 4 höheren. Nach 20 Minuten gab es

wiederum eine durchgreifende Änderung. Die Steighöhenreihenfolge war auch jetzt noch nicht der Homologen entsprechend. Von der 20. bis 25. Minute an tauschten Paraxylol und Toluol ihre Plätze, von der 25. bis 30. Orthoxylol und Toluol, von der 30. an Benzol und Metaxylol. In der 45. Minute hatten Benzol und Paraxylol gleiche Steighöhen. Von da an gab es wieder Wechsel. In der 250. Minute war die Steighöhenreihenfolge für

Benzol	30.7	cm
Toluol	26.6	„
Orthoxylol	41.5	„
Metaxylol	45.1	„
Paraxylol	43	„

während schon in der 215. Minute Cumol 40.7, Mesitylen 45.1, Pseudocumol 46 cm Steighöhe zeigten und bald über das Ende der Glaslineale von 55 cm Länge hinauswanderten.

Bis zur 1172. Minute war Benzol 42.7 cm hoch gestiegen, alle anderen über 55 cm Glaslineallänge hinaus.

Es ist also in der letzten Versuchsperiode das Toluol noch höher wie Benzol gestiegen; es ist auch anzunehmen, dass die drei Xylole höher wie Toluol gestiegen sind, dass überhaupt für diese 8 Kohlenwasserstoffe Steighöhen- und Homologenreihenfolge koïnzidieren, die Steighöhen mit Zunahme des Molekulargewichts wachsen.

Bei einem zweiten Versuche mit denselben acht aromatischen Kohlenwasserstoffen und noch mit Aethylbenzol und Cymol, jedoch in freihangenden Filtrierpapierstreifen erhielt ich folgende Steighöhen nach je 3 und 5 Stunden 45 Minuten für

		nach 3 Stunden in cm	nach 5 Stunden 45 Min. in cm
Benzol	C^6H^6	10.6 cm	— cm
Toluol	$C^7H^8 = C^6H^5 . CH^3$	19.3 „	32.5 „
Paraxylol	. . . .	20.7 „	31.3 „
Orthoxylol	$C^8H^{10} = C^6H^4 . (CH^3)^2$.	21.6 „	34.5 „
Metaxylol	. . . .	21.7 „	34.1 „
Aethylbenzol	$C^8H^{10} = C^6H^5 . C^2H^5$ . .	22.9 „	34.8 „
Mesitylen	. . $C^6H^3(CH^3)^3$ 1,3,5	28.4 „	37.8 „
Pseudocumol	$C^9H^{12} = C^6H^3(CH^3)^3$ 1,2,4	28.4 „	37.5 „
Isopropylbenzol (Cumol)	. . $C^6H^5 . CH(CH^3)^2$	28.7 „	37.1 „
p-*Methylisopropylbenzol* (Cymol) 1,4	. $C^{10}H^{14} . p\text{-}C^6H^4(CH^3)(i\text{-}C^3H^7)$	29.6	39.5

Bei mit 2 cm breiten, 55 cm langen, zwischen Glaslinealen liegenden Filtrierpapierstreifen angestellten Capillarversuchen mit den drei Isomeren C^9H^{12} waren die Minutensteighöhen folgende:

vom Anfang an bis zur 5. Minute:

bei Mesitylen	29.2 mm
„ Pseudocumol	30.6 „
„ Cumol	25.2 „

von der 5. bis 10. Minute:

bei Mesitylen.	5.6 mm
„ Pseudocumol	6.4 „
„ Cumol	5 „

von der 10. bis 20. Minute:

bei Mesitylen	4 mm
„ Pseudocumol	4.3 „
„ Cumol	3.7 „

von der 20. bis 100. Minute:

bei Mesitylen	1.77 mm
„ Pseudocumol	1.75 „
„ Cumol	1.65 „

von der 100. bis 215. Minute:

bei Mesitylen	0.82 mm
„ Pseudocumol	0.8 „
„ Cumol	0.75 „

Die Minutensteighöhen nahmen sonach mit dem Fortschreiten des Versuchs mit den drei Isomeren immer mehr ab.

Der Stand der Steighöhen war bei den drei Isomeren $C^9 H^{12}$ nach vier verschiedenen Zeitperioden des Versuchs folgender:

	in der 5. Minute	in der 20. Minute	in der 100. Minute	in der 215. Minute
bei Cumol . .	12.6 cm	18.8 cm	32 cm	40.7 cm
„ Mesitylen .	14.6	21.4	35.6	45.1
„ Pseudocumol	15.3	22.8	36.8	46

Leider sind meine Capillarversuche mit *Phenolhomologen* nur wenig zahlreich. Sie geschahen zwischen Glaslinealen und ergaben folgende Steighöhen:

	Nach 2 Stunden cm	5 cm	7 cm	19 cm	22 cm	25 cm	27 cm	42 cm
Orthokresol $C^7 H^8 O$ = $C^6 H^4 (CH^3) OH$ (1) (2) .	12	—	—	32.8	—	36.5	37.6	44.5
Metakresol $C^7 H^8 O$ = $C^6 H^4 (CH^3) OH$ (1) (3) .	—	20.4	22.9	—	32.5	—	—	—
Phenolaether $C^7 H^8 O$ (Methylphenylaether) (Anisol) = $C^6 H^5 . O . CH^3$ . .	—	47.1	51	—	—	—	—	—
Xylenol $C^8 H^{10} O$ = $C^6 H^3 (CH^3)^2 OH$.	—	18.4	21	—	30	—	—	—

Das Homologe Xylenol $C^8 H^{10} O$ zeigt also zu den verschiedenen Beobachtungszeiten niederere Steighöhen wie die Isomeren von der empirischen Formel $C^7 H^8 O$.

8. Mit *aromatischen Hydroxylderivaten* (aromatischen Alkoholen) (siehe Tafel 38 A bis C) machte ich zuerst Capillarversuche A mit den vier Homologen:

Benzylalkohol $C^7 H^8 O = C^6 H^5 . CH^2 . OH$
Phenylaethylalkohol $C^8 H^{10} O = C^6 H^5 . CH^2 . CH^2 . OH$
Phenylpropylalkohol $C^9 H^{12} O = C^6 H^5 . (CH^2)^3 OH$
Cuminalkohol $C^{10} H^{14} O = (CH^3)^2 . CH . C^6 H^4 . CH^2 . OH$

und zwar A mit freihangenden Filtrierpapierstreifen, wobei die Steighöhe mit der Zunahme des Molekulargewichts abnahm; dann Capillarversuche B mit zwischen Glaslinealen liegenden, nur 0.5 cm breiten, 3 cm tief in die Flüssigkeiten eintauchenden Filtrierpapierstreifen, bei welchen dasselbe der Fall war, ausgenommen beim Cuminalkohol, dessen Steighöhe sich bis zur 1440. Minute zwischen die des Benzyl- und Phenylaethylalkohols, zur 2880. Minute zwischen die des Phenylaethylalkohols und des Phenylpropylalkohols stellte.

Bei anderen Capillarversuchen C mit Benzylalkohol allein in zwischen Glaslinealen liegenden, 2 cm breiten, 3 cm tief eintauchenden Filtrierpapierstreifen beobachtete ich bis zur 180. Minute alle 5 Minuten die Steighöhe. Vom Anfang des Versuchs bis zur 5. Minute war die Steighöhe eine sehr grosse, nämlich 7 cm, die Minutensteighöhe 14 Millimeter. Von da an aber nahm die Minutensteighöhe sehr bedeutend und immer mehr und mehr ab. Sie war

von	der	5.	bis	zur	10.	Minute	3.4	mm
„	„	10.	„	„	30.	„	1.65	„
„	„	30.	„	„	60.	„	1	„
„	„	60.	„	„	90.	„	0.76	„
„	„	90.	„	„	120.	„	0.6	„
„	„	120.	„	„	150.	„	0.5	„
„	„	150.	„	„	180.	„	0.46	„
„	„	180.	„	„	1150.	„	0.21	„

Die Endsteighöhe des Benzylalkohols nach 1150 Minuten war 42.5 cm. Auf die ganze Zeitspanne vom Anfang des Versuchs bis zur 1150. Minute = 19 Stunden 10 Minuten würde sich die mittlere Minutensteighöhe auf 0.369 mm berechnen.

9. Wir wenden uns zu den Capillarversuchen mit *Nitrobenzol* $C^6 H^5 . NO^2$ *und seinen Homologen Nitrotoluol* $C^7 H^7 . NO^2 = C^6 H^4 . (CH^3) (NO^2)$, *Ortho-* 1,2 und *Meta-nitrotoluol* 1,3. Die Versuche wurden bei 17—19.2° Cels. mit 2 cm breiten, zwischen 54.8 cm langen Glaslinealen befindlichen 4.8 cm in die Flüssigkeiten eintauchenden Filtrierpapierstreifen angestellt. (Siehe Tafel 39.)

Die beiden Nitrotoluole stiegen schon in den ersten 5 Minuten höher wie das Nitrobenzol, nämlich Orthonitrotoluol bis zu 10.2, Metanitrotoluol bis zu 10.9, während Nitrobenzol nur bis zu 8.5 cm gelangte.

Die Minutensteighöhen waren in den ersten 5 Minuten:

bei Nitrobenzol	17	mm
„ Orthonitrotoluol . . .	20	„
„ Metanitrotoluol	21.8	„

Von da an nahmen bis zur 10. Minute die Steighöhen der drei Nitroverbindungen um den 4.25t., 4.54t. und 4.95t. Teil ab.

Die Minutensteighöhen waren für:

	Nitrobenzol	*Orthonitro-toluol*	*Metanitro-toluol*
von der 5. bis 10. Min.	4 mm	4.4 mm	4.4 mm
„ 10. „ 60. „	1.88	2	1.96
„ 60. „ 120. „	0.9	0.93	0.96
„ 120. „ 180. „	0.65	0.66	0.7
„ 180. „ 215. „	0.54 mm	0.54 mm	0.57 mm

Die Steighöhe war nach Beendigung des Versuchs

für Nitrobenzol . . . . . . 31.1 cm
„ Orthonitrotoluol . . . 33.9 „
„ Metanitrotoluol . . . 34.9 „

Es entspricht also die Steighöhenreihenfolge der Homologenreihenfolge. Die Steighöhe der Metaisomerie des Nitrotoluols war um 1 cm höher wie die der Ortho, was sich schon nach den ersten 5 Minuten kundtat.

Bei einem mit freihangenden Filtrierpapierstreifen während 6 Stunden und bei 17—18° Cels. vorgenommenen Capillarversuche zeigten die drei Nitroderivate folgende Steighöhen:

Nitrobenzol . . . . 32 cm
Orthonitrotoluol . . . . . 35 „
Metanitrotoluol . . . . . 39 „

10. Zur Prüfung des *Amidobenzols* oder *Anilins und seiner Homologen* (siehe Tafeln 40—43, A bis D) stellte ich zuerst vergleichende Capillarversuche mit *Anilin* $C^6 H^7 N = C^6 H^5 . NH^2$ und seinen Homologen, *Ortho-amidoluol* $C^7 H^9 N = C^6 H^4 (CH^3) (NH^2)$ und *Dimethyl-anilin* $C^8 H^{11} N = C^6 H^5 . N (CH^3)^2$ in zwischen Glaslinealen liegenden Filtrierpapierstreifen an, wobei die Steighöhen alle 5 Minuten abgelesen wurden.

Die drei auf einander folgenden Homologen stiegen gleich in den ersten 5 Minuten 7.5, 9 und 12.5 cm hoch. Die Minutensteighöhen waren 15, 18 und 25 mm. Von der 5. bis 10. Minute wuchsen die drei Steighöhen der drei Homologen der drei empirischen Formeln $C^6 H^7 N$, $C^7 H^9 N$ und $C^8 H^{11} N$ nur noch um 1.7, 1.8 und 2.4 cm, während die Minutensteighöhen in dieser Periode nur 3.4, 3.6 und 4.8 cm betrugen. Von der 10. Minute an ging dann der Zuwachs der Steighöhe innerhalb von je 5 Minuten immer mehr und mehr herunter.

Die Minutensteighöhen waren

von	der	10.	bis	15.	Minute	2.6,	2.8	und	3.8	mm
„	„	15.	„	30.	„	1.73,	2	„	2.86	„
„	„	30.	„	60.	„	1.16,	1.26	„	1.96	„
„	„	60.	„	90.	„	0.86,	0.86	„	1.40	„
„	„	90.	„	120.	„	0.7,	0.7	„	1.1	„
„	„	120.	„	150.	„	0.56,	0.63	„	0.86	„
„	„	150.	„	180.	„	0.53,	0.53	„	0.83	„
„	„	180.	„	215.	„	0.45,	0.48	„	0.63	„

Gleich anfangs stimmten Steighöhen- und Homologenreihenfolge überein, so wie es auch bis zum Schlusse des Versuches geblieben ist.

Die Steighöhen waren zur 215. Minute = 3t. Stunde 35′.

für Anilin . . . . = 17.2 cm
„ Orthoamidotoluol. . . = 29.2 „
„ Dimethylanilin . . . = 41.8 „

Zur 1380. Minute = 23. Stunde war die Steighöhe des Anilins 43.4 cm, während die beiden anderen Steighöhen über 54.8 cm, das heisst die Glaslineallänge hinaus gestiegen waren.

Die relativen Steighöhen der drei Homologen standen zu einander vom Anfang bis zum Ende des Versuchs in demselben Verhältnisse. Es waren dieselben:

5. Minute	7.5 cm (1),	9 cm (1.2),	12.5 cm (1.66)
60. „	16.6 „ (1),	19.2 „ (1.15),	27 „ (1.62)
120. „	21.3 „ (1),	24 „ (1.12),	34.5 „ (1.62)
180. „	24.6 „ (1),	27.5 „ (1.11),	39.6 „ (1.61)
215. „	26.2 „ (1),	29.2 „ (1.11),	41.8 „ (1.59)

In freihangenden Streifen war die Steighöhe eine bedeutend geringere, wie sich aus Tafeln 41 B und 42 C ergibt.

Auf Tafel 41 B stehen die Resultate dreifacher Capillarversuche mit vier chemisch reinen zu verschiedenen Zeiten von verschiedenen Quellen bezogenen Anilinproben in freihangenden Filtrierpapierstreifen. Vergleichen wir die Mittel dieser aus zwölf Versuchen erhaltenen, von der Eintauchsgrenze an gerechneten Steighöhen mit den auf Tafel 40 verzeichneten in zwischen Glaslinealen liegenden Filtrierpapierstreifen erhaltenen, so erhalten wir als Steighöhen des Anilins von der Eintauchsgrenze an in Centimeter:

	in freihangenden Filtrierpapierstreifen	in zwischen zwei Glaslinealen liegenden Filtrierpapierstreifen
15. Minute	4.55 cm	10.5 cm
30. „	6.5	13.1
60. „	9.45	16.6
180. „	16.38	24.6
210. „	17.35	26
1365. „	36.7	1380. Min. 43.4 cm

Vergleichen wir ebenso die Mittel der mit vier Orthotoluidinproben in freihangenden Filtrierpapierstreifen

erhaltenen Steighöhen (Tafel 42 C) mit den auf Tafel 40 A mit zwischen Glaslinealen liegenden erhaltenen Resultaten, so ergeben sich als Steighöhen des Orthotoluidins von der Eintauchsgrenze an:

	in freihangenden Filtrierpapierstreifen	in zwischen zwei Glaslinealen liegenden Filtrierpapierstreifen
15. Minute	4.67 cm	12.2 cm
30. „	6.82	15.2 „
60. „	9.85	19.2 „
120. „	14.05	24 „
255. „	19.1	215. Min. 29.2 „
1455. „	41.28	1380. „ über 54.8 cm

Es zeigte sich deutlich die höhere Steighöhe des Orthotoluidins in zwischen Glaslinealen liegenden wie in freihangenden Filtrierpapierstreifen.

Auch bei den in freihangenden Filtrierpapierstreifen angestellten Capillarversuchen nahmen die Minutensteighöhen (siehe Tafeln 41 und 42) gleich von der 15. Minute an immer mehr und mehr ab. Sie waren:

	Anilin		*Orthotoluidin*
von Anfang bis 15. Min	3.03 mm		3.11 mm
15. bis 30. Min.	1.3		1.43
30. „ 60. „	0.98		1.01
60. „ 180. „	0.57	(60. bis 120. Min.)	0.7
180. „ 240. „	0.28	(120. „ 240. „)	0.46
240. „ 300. „	0.22		0.33
300. „ 360. „	0.21		0.29
360. „ 420. „	0.15		0.23
420. „ 1485. „	0.14	(420. bis 1455. Min.)	0.159
1485. „ 1905. „	0.076	(1455. „ 2805. „)	0.073
1905. „ 2895. „	0.059	(2805. „ 2880. „)	0.056

Ich erwähne hier, dass mir bei Capillarversuchen die absolut gleichen Steighöhen eines von mir als rein erkannten Orthotoluidins meiner Sammlung und eines von einer Fabrike frisch erhaltenen, als Metatoluidin bezeichneten Präparates auffiel. Ich schloss deshalb sofort auf irrige Etikettierung und auf die Orthotoluidinnatur des fälschlich als Metatoluidin bezeichneten Präparats. Als ich beide nach jener bekannten Methode prüfte, nämlich von einem jeden eine kleine Probe in Aether löste, dann mit gleichem Volum Wasser schüttelte, Chlorkalklösung allmählich zusetzte, wobei keine auf Anilin deutende violette Färbung der wässerigen Schicht eintrat, nach Abheben der Aetherschicht unter Umschütteln etwas hoch verdünnte Schwefelsäure zusetzte, färbte sich die wässerige untere Schicht bei beiden Proben intensiv permanganatrot, so dass also diese Chemische Reaktion das Resultat der Capillaranalyse bestätigte und bewies, dass beide Produkte Orthotoluidin seien, was sich auch durch die prachtvoll grüne Färbung mit Eisenchlorid und etwas Paradiamidotoluol bestätigte, welche Reagentien bekanntlich noch $\frac{1}{1000000}$ Orthotoluidin nachzuweisen imstande sind. Es hat sich somit auch wieder in diesem Falle die Nützlichkeit der Capillarversuche, das heisst ihrer einleitenden Operation, der Bestimmung nämlich der Steighöhe eines Körpers zur Erkennung seiner chemischen Natur erwiesen. Auf den Streifen oder in deren Auszügen lässt sich anschliessend die chemische Natur des Körpers durch Farbreaktionen erkennen.

Nachdem ich auf Tafeln 41 B und 42 C Capillarversuche mit Anilin und Orthotoluidin beschrieben hatte, bei welchen eine öftere Ablesung der Steighöhen stattgefunden hatte, seien hier (siehe Tafel 43 D) ähnliche Beobachtungen an Capillarstreifen des *Diaethylanilins*

$C^{10} H^{15} N = C^6 H^5 N (C^2 H^5)^2$, ebenfalls in freihangenden Filtrierpapierstreifen aufgezählt.

Bis zur 15. Minute stieg das Diaethylanilin bereits 7.6 cm hoch, von der 15. bis 30. Minute nur noch um 3 cm höher, von der 30. bis 45. nur um 2.3 cm; und so nahm der Zuwachs der Steighöhe immer mehr und mehr ab, je länger der Versuch dauerte und die Capillarsteighöhe zunahm. War die Minutensteighöhe vom Anfang bis zur 15. Minute 5 mm, so war sie von der 15. bis 30. nur noch 2 mm,

von der	30.	bis	60.	Minute	1.36	mm
„	60.	„	90.	„	1.1	„
„	90.	„	120.	„	0.8	„
„	120.	„	150.	„	0.7	„
„	150.	„	240.	„	0.54	„
„	240.	„	300.	„	0.41	„
„	300.	„	360.	„	0.35	„
„	360.	„	420.	„	0.29	„
„	420.	„	480.	„	0.27	„
„	480.	„	1440.	„	0.17	„

Die Endsteighöhe war bei der 1440. Minute = 24. Stunde 52.1 cm. Es berechnet sich somit die Minutensteighöhe vom Anfang bis zum Ende des Versuchs zu 0.36 mm.

Bei Anstellung von Capillarversuchen in offen im Glaskasten hangenden und in zwischen Glaslinealen befindlichen Filtrierpapierstreifen bei 15—18° Cels. zeigten sich folgende Resultate:

1. Bei in offen hangenden Filtrierpapierstreifen ausgeführten Capillarversuchen mit 9, vier verschiedenen empirischen Formeln angehörenden aromatischen Aminen ergaben sich folgende Steighöhen nach 6 Stunden:

C^6H^7N	C^7H^9N	$C^8H^{11}N$	$C^{10}H^{15}N$
Anilin $C^6H^5.NH^2$ Primäres Monamin 20.7 cm	**Homologe Aniline** **Toluidine** $CH^3.C^6H^4.NH^2$	**Homologe Aniline** **Xylidine** $CH^3.CH^3.C^6H^3.NH^2$	
	Orthotoluidin 1,2 23.4 cm	**Metaxylidin** 1, 3, 4 25.1 cm	
	Metatoluidin 1,3 26.6 cm	**Paraxylidin** 1, 4, 2 27.2 cm	
	Alkyliertes Anilin **Methylanilin** $C^6H^5.NH(CH^3)$ 30.9 cm	**Alkyliertes Anilin** **Dimethylanilin** $C^6H^5.N(CH^3)^2$ 35.6 cm	**Alkyliertes Anilin** **Diaethylanilin** $C^6H^5.N(C^2H^5)$ 36.8 cm
	Benzyliertes Ammoniak **Benzylamin** $C^6H^5.CH^2.NH^2$ 14.7 cm		

2. Bei zwischen Glaslinealen liegenden Filtrierpapierstreifen waren die Steighöhen, wie schon aus Tafel 40 für Anilin, Orthotoluidin und Dimethylanilin zu ersehen ist, höher wie bei freihangenden Streifen, siehe Tafel 41, 42 und 43.

Bei Benzylamin und Metaxylidin ergab sich dasselbe. Die Steighöhen waren

	nach 60 Minuten cm	nach 240 Minuten cm	nach 300 Minuten cm	nach 360 Minuten cm	nach 420 Minuten cm
bei Benzylamin	11.2	23.1	25.8	27.4	28.7

	nach 60 Minuten cm	nach 120 Minuten cm	nach 180 Minuten cm	nach 3 Std. 30 Minuten cm	nach 23 Stunden cm
bei Metaxylidin	27	34.5	39.6	41.8	über 55

Betrachten wir die nach 6stündigem Capillarversuche in offen hangenden Filtrierpapierstreifen mit aromatischen Aminen der empirischen Formeln $C^6 H^7 N$, $C^7 H^9 N$, $C^8 H^{11} N$ und $C^{10} H^{15} N$ erhaltenen Steighöhen näher, so sehen wir, dass das niederste Homologe Anilin von der einfachsten Formel $C^6 H^7 N$ die niederste Steighöhe 20.7 cm hatte, dass die Steighöhen der drei Anilin-Homologen $C^7 H^9 N$ 23.4, 26.6 und 30.9 sind, die der drei $C^8 H^{11} N$ 25.1, 27.2 und 35.6 cm, die Steighöhe des höchsten alkylierten Anilins von der empirischen Formel $C^{10} H^{15} N$, nämlich des Diaethylanilins 36.8 cm ist.

Die isomeren Toluidine Ortho und Meta hatten ersteres nur 23.4, letzteres aber 26.6 cm Steighöhe, während die beiden isomeren Xylidine Meta und Para, ersteres 25.1, letzteres 27.2 cm zeigten. Die Stellung der Gruppe CH^3 im Benzolkerne hat demnach einen Einfluss auf die Grösse der Steighöhe bei diesen mit Filtrierpapier angestellten Capillarversuchen.

Geschieht der Capillarversuch mit Aminen, worin die Alkylgruppe an Stelle von Wasserstoff nicht im Benzolkerne, sondern in der Amidogruppe NH^2 sich befindet, so hat dies einen die Steighöhe sehr vermehrenden Einfluss, so wie dies aus folgenden zwei Beispielen hervorgeht:

Allgemeine empirische Formel $C^7 H^9 N$:

Engere Anilinhomologe $CH^3 . C^6 H^4 . NH^2$:

Orthotoluidin	23.4 cm
Metatoluidin	26.6 „

Alkyliertes Anilin:

Methylanilin $C^6 H^5 . NH (CH^3)$ 30.9 cm

Allgemeine empirische Formel $C^8 H^{11} N$:

Engere Anilinhomologe $CH^3 . CH^3 . C^6 H^3 . NH^2$:

Metaxylidin	25.1 cm
Paraxylidin	27.2 „

Alkyliertes Anilin:

Dimethylanilin $C^6 H^5 . N (CH^3)^2$ 35.6 cm

Benzylamin $C^6 H^5 . CH^2 . NH^2$, welches dieselbe empirische Formel $C^7 H^9 N$ wie die Toluidine und das Methylanilin hat, gab nur eine Steighöhe von 14.7 cm, also eine um sogar 6 cm geringere wie das Anilin $C^6 H^7 N$. Es hängt dies mit seiner ganz anderen inneren Struktur eines benzylierten Ammoniaks zusammen.

Wir sahen hier bei den aromatischen Aminen ein Wachsen der Steighöhe mit der höher werdenden Lage derselben in der homologen Reihe, den Einfluss der isomeren Stellung der Alkyle im Molekül und ob diese an der Stelle von H im Benzolreste oder in der Amidogruppe sich befinden.

Mögen weitere ausgedehnte Capillarversuche mit Filtrierpapierstreifen näheren Einblick in diese theoretisch so hoch wichtigen Fragen verschaffen.

Bekanntlich beruht jene Erscheinung, wo in einer in eine Flüssigkeit tauchenden und von dieser benetzten Röhre mit äusserst engem Kanale die Flüssigkeit emporsteigt, in einer nicht benetzten Röhre hingegen das Flüssigkeitsniveau in der Röhre unter das im weiten Gefässe sich senkt, auf *Capillarität*, auf welcher wiederum eine grosse Zahl verschiedenartiger weiterer Erscheinungen beruht, unter anderen das mehr oder weniger kräftige Aufgesaugtwerden von Flüssigkeiten durch pulver-

förmige und poröse Körper, so z. B. durch Lösch- und Filtrierpapier.

Zur Bestimmung der Capillaritätskonstanten

$$a^2 = \frac{2\ \alpha}{\delta}$$

(α Oberflächenspannung, δ Dichte der Flüssigkeit) wandten *Gay-Lussac, Desains, Simon de Metz, Quet, Mendelejew, De Heen, Quincke, Volkmann, Frankenheim* und andere Forscher die Methode der Capillarröhren an, indem sie die innere Glasröhrenwandung zunächst dadurch mit einer Schicht der zu untersuchenden Flüssigkeit bedeckten, dass sie dieselbe bis über die Höhe h hinaus ansaugten und dann sich selbst überliessen, wodurch sie bis zur Höhe h hinabsinkt. Auf solche Weise tritt vollständige Benetzung ein und der Randwinkel verschwindet.

N. Piltschikow beobachtete den Höhenunterschied in Röhren verschiedenen Durchmessers. *Quincke* 1897 und *Volkmann* 1898 untersuchten den Einfluss des Stoffes, aus welchem die Röhren bestehen und ihres Radius r auf die Versuchsergebnisse.

Das schon 1670 von *Borelli* ausgesprochene, seit 1718 nach *Jurin* [Phil. Trans. 30, No. 355, 363, 759, 1083 (1718)] benannte Gesetz lautet, dass die Höhe h, um welche eine Flüssigkeit im Inneren einer Capillarröhre ansteigt oder sich senkt, dem Durchmesser d oder dem Radius r der Röhre indirekt proportional ist.

Nach *Gay-Lussac's* Versuchen muss das Produkt aus dem Röhrendurchmesser 2 r in die Steighöhe h für eine gegebene Flüssigkeit konstant sein. (Lehrbuch der Physik von *O. D. Chwolson*, I Band, übersetzt von *H. Pflaum* 1902.)

Bei der sehr ungleichen Beschaffenheit des mir zu den Untersuchungen dienenden Capillarmediums, das

heisst der Filtrierpapierstreifen, sind die der Capillarwanderung von Flüssigkeiten und Lösungen zur Disposition stehenden Poren oder Durchlassräume von mannigfaltigster Verschiedenheit in Form und Grösse. Eine Bestimmung der Capillaritätskonstante ist mir nicht möglich gewesen. Ich musste mich deshalb einstweilen auf die Angabe der Versuchsresultate beschränken.

XII. Capillarversuche mit wässerigen Lösungen anorganischer Salze.

(Tafel 44, A, B, C und D und Tafel 45.)

Ich komme zur Besprechung meiner neueren Capillarversuche mit wässerigen Lösungen *anorganischer Salze.* Früher hatte ich solche Capillarversuche mit verschiedenen Verdünnungen der wässerigen Lösung verschiedener Mineralsalze und zwar mit in Glaskasten freihangenden Streifen mit einem früheren Filtrierpapiere während 24 Stunden angestellt. Bei Anstellung von Versuchen mit wässerigen Lösungen, welche in je 1 Liter $\frac{1}{10}$ Molekulargewicht des kristallisierten Salzes in Grammen enthielten, erhielt ich die auf Tafel 44, A verzeichneten Resultate.

Das zum Vergleiche herbeigezogene destillierte Wasser wanderte in derselben Zeit 53 cm weit.

Ein merkwürdig grosses, von dem der anderen Verbindungen abweichendes Wandervermögen zeigte das *Jodkalium.* Die übrigen 5 Salze zeigten unter sich keine grossen Unterschiede in den Steighöhen.

Sicher ist, dass die Salze bis zu oberst mit dem Wasser emporwanderten und dass, wie ich schon früher gefunden hatte, eine Zerlegung der normalen Salze bei ihrer Capillarwanderung nicht stattfindet, während dies bei den Salzen des Ammoniaks und dessen Derivaten,

so auch bei den organischen Ammoniakbasen der Fall ist, bei welchen nach dem Versuche der ganzen Steighöhe entlang violettlichrote bis rote Färbung in blauem aufgelegtem feuchtem Lakmuspapier eintritt. Ausser dem sich ganz besonders verhaltenden Jodkalium erniedrigten die übrigen Salze bei der angegebenen Konzentration der Lösung die Steighöhe des Wassers um ein bedeutendes, nämlich um 13.8 bis 18.6%, im Mittel um 16.8%.

Bei 24stündigen Capillarversuchen mit denselben, in einem Liter auch $\frac{1}{10}$ Gramm-Molekulargewicht des Salzes enthaltenden Lösungen in 2 cm breiten zwischen 5 cm breiten Doppelglaslinealen liegenden Streifen des Filtrierpapiers erhielt ich die auf Tafel 44 B verzeichneten Resultate.

Es waren die Steighöhen von

	nach 600 Minuten	nach 1440 Minuten
Jodkalium . . .	45.1 cm,	über dem Streifende von 54.8 cm
Kaliumsulfat . .	38.9 „	46.8 „
Magnesiumsulfat .	37.4 „	43.4 „
Cuprisulfat . .	44 „	über dem Streifende
Nickelsulfat . .	41.8 „	über dem Streifende
Natriumsulfat . .	42.6 „	über dem Streifende

Die Minutensteighöhen waren von der 130. Minute an bei den sechs Salzen fast die ganz gleichen, z. B.:

	Zeitperioden des Versuchs, in Minuten:			
	130—260′	290—300′	360—370′	490—510′
bei Jodkalium . .	0.52 mm	0.4 mm	0.2 mm	0.2 mm
„ Kaliumsulfat .	0.46 „	0.2 „	0.2 „	0.1 „
„ Magnesiumsulfat	0.41 „	0.3 „	0.2 „	0.1 „
„ Cuprisulfat . .	0.48 „	0.3 „	0.2 „	0.1 „
„ Nickelsulfat . .	0.48 „	0.3 „	0.2 „	0.15 „
„ Natriumsulfat .	0.51 mm	0.3 mm	0.2 mm	0.2 mm

Bei weiteren Capillarversuchen mit denselben Konzentrationen der wässerigen Lösungen der sechs Salze, bei welchen jedoch die Doppelglaslineale in verschiedenen Höhen mittelst Klebpapierbändern dicht aneinander angepresst waren, zeigten sich folgende auf Tafel 44 C stehende Resultate.

Es war	die Steighöhe in cm in der 540. Minute	die Minutensteighöhe von Anfang des Versuchs bis zur 540. Minute in mm
bei *Jodkalium* . . .	46.4 cm	0.859 mm
„ *Kaliumsulfat* . .	45.6 „	0.84 „
„ *Magnesiumsulfat* .	44 „	0.81 „
„ *Cuprisulfat* . . .	45.7 „	0.84 „
„ *Nickelsulfat* . . .	42.2 „	0.78 „
„ *Natriumsulfat* . .	45.2 cm	0.83 mm

Die Minutensteighöhen wurden im Verlaufe des Versuchs immer geringer und zeigten bei den einzelnen Salzen in jeder der notierten Zeitperioden unter sich nur geringe Verschiedenheiten.

Ich verglich nun aber auch die Steighöhen von 5 Verdünnungen der oben erwähnten Zehntel-Normallösung des Kalium- und Cuprisulfats (mit je $\frac{1}{10}$ Gramm Molekulargewicht im Liter) mit den Steighöhen der beiden $\frac{1}{10}$ Normallösungen. (Siehe Tafel 44 D.)

Bis zur 30. Minute war die Minutensteighöhe bei den sechs verschiedenen Konzentrationen des Kalium- und Cuprisulfats ziemlich dieselbe, bei ersterem Salze 6—6.8 mm, im Mittel 6.47 mm, bei letzterem 5.76 bis 6.43, im Mittel 6.12 mm.

Mit dem Fortschreiten der Versuchszeit nahmen bei beiden Salzen die Minutensteighöhen bei allen Verdünnungen immer mehr ab. Sie waren

bei *Kaliumsulfat*

	von der 30.–90. Min.	von der 90.–270. Min.	von der 270.–330. Min.	von der 330.–390. Min.	von der 390.–450. Min.	von der 450.–510. Min.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
	0.7—0.9	0.66—0.76	0.38—0.41	0.31—0.36	0.25—0.30	0.23—0.26
im Mittel	0.8 mm	0.7	0.39	0 33	0.27	im Mittel 0.24 mm

bei *Cuprisulfat*

	1 36—1.43	0.6—0.67	0.33—0.40	0.26—0.33	0.23 -0.30	0.20—0.26
im Mittel	1.39 mm	0.63	0.36	0.3	0.26	im Mittel 0.22 mm

Schliesslich habe ich, siehe Tafel 45, zwischen Glaslinealen, bei 16—19° Cels. Capillarversuche mit wässerigen Lösungen des Jodkaliums, Cupri-, Nickel- und Natriumsulfats angestellt, welche im Liter $\frac{1}{10}$ Molekulargewicht in Grammen der chemisch reinen kristallisierten Salze enthielten,

also 16.471 Gramm Jodkalium, KJ
24.787 „ Cuprisulfat, $Cu\,SO^4 + 5\,H^2\,O$
27.892 „ Nickelsulfat, $Ni\,SO^4 + 7\,H^2\,O$
31.991 „ Natriumsulfat, $Na^2\,SO^4 + 10\,H^2\,O$.

Schon nach 10 Minuten betrugen die in derselben Reihenfolge der Salze aufgezählten Steighöhen 12.4, 13.2, 12.3 und 11.9 cm. Die Minutensteighöhen betrugen sonach vom Anfang des Versuchs bis zur 10. Minute 12.4, 13.2, 12.3 und 11.9 mm. Von da an nahmen die Minutensteighöhen immer mehr und mehr ab. Schon von der 10.—20. Minute waren sie nur noch 3.2, 3.3, 3 und 3.1 mm; ferners zum Beispiele

von der	50.— 60. Minute	1.4,	1.5,	1.4	und	1.3	mm
„	120.—130. „	0.7,	0.7,	0.7	„	0.6	„
„	340.—350. „	0.3,	0.3,	0.3	„	0.3	„
„	410.—430. „	0.25,	0.2,	0.2	„	0.2	„
„	540.—600. „	0.15,	0.13,	0.11	„	0.16	„

Die Minutensteighöhe von Anfang des Versuchs bis zur 600. Minute war 0.75, 0.73, 0.696 und 0.71 mm.

Die relativen Minutensteighöhen, die niederste zu 1 angenommen, waren also (1.077) — (1.05) — (1) — (1.02).

Es zeigten sich somit zwischen den Minutensteighöhen der vier Salze keine erheblichen Unterschiede.

Die Steighöhen und die relativen Steighöhen, die niederste = 1 angenommen, waren zu verschiedenen Zeitperioden des Versuchs:

	Jodkalium		Cuprisulfat		Nickelsulfat		Natriumsulfat	
in der	cm		cm		cm		cm	
60. Minute	23.3	1.06	24	1.09	22 4	1.01	22	1
120. "	29.6	1.06	30	1.08	28.2	1.01	27.7	1
360. "	40.4	1.06	39.8	1.047	38	1	38.2	1.005
490. "	43.4	1.07	42.5	1.049	40.5	1	41	1.01
600. "	45.1	1.07	44	1.05	41.8	1	42.6	1.01

XIII. Capillarversuche mit der Soole von Rheinfelden. (Siehe Tafel 46 A, B, C und D.)

Ich reihe hier Capillarversuche an mit der *Soole von Rheinfelden,* welche eine natürlich gesättigte, durch einsickerndes Meteor- und Rheinwasser entstandene und dann zu Tage geförderte Lösung ist. Durch blosses Abdampfen, dem kein Konzentrieren im Gradierwerk vorangehen muss, gewinnt die Saline ihr Kochsalz, während die Mutterlauge übrigbleibt. In der Mehrzahl der Fälle muss die Soole wegen ihrer hohen Konzentration vor ihrer Verwendung mit Wasser verdünnt werden.

Bezüglich aller Rheinfelden betreffenden Fragen verweise ich auf die Arbeiten von *Dr. Hermann Keller,*

Kurarzt in Rheinfelden, welcher sich auch speziell mit der seit ältesten Zeiten die Aufmerksamkeit mancher Gelehrten fesselnden Frage über die Hautresorption im Bade, bei Kompressen, Douchen usw. beschäftigt hat.

Nachdem 1868 *Bolley* die Rheinfeldner Soole einer chemischen Untersuchung unterworfen hatte, führte 1898 *Treadwell* eine noch einlässlichere Analyse derselben aus, wobei er als neue Tatsache einen Gehalt von 5.8 Milligrammen *Magnesiumbromür* im Liter Soole, somit einen absoluten Gehalt derselben an diesem Salze von $\frac{1}{172413}$ feststellte.

Der Liter Soole enthält nicht weniger als ca. $^1/_4$ Kilo *Chlornatrium*, aber auch kleine Mengen anderer Salze, so z. B. fast 4 Gramme *Calciumsulfat* (Gips), sowie $^1/_2$ Gramm *Natriumsulfat* (Glaubersalz). Von in noch viel geringeren Mengen vorhandenen Salzen erwähne ich das mich interessierende *Chloraluminium*, von welchem nach *Treadwell* ein Liter Soole 4.4 Milligramme enthält, so dass der absolute Gehalt $\frac{1}{227272}$ beträgt.

Bei einem 35fachen 24stündigen, bei 17^0 Cels. angestellten Capillarversuche mit der Soole erhielt ich mit frei im geschlossen bleibenden Glaskasten hangenden' 3 cm tief in die Soole eintauchenden Streifen meines früheren Filtrierpapiers als Mittel der 35 von der Eintauchsgrenze an gezählten Steighöhen 39.5 cm, als Minutensteighöhe vom Anfang bis 1440. Minute 0.274 mm. Die Streifen zeigten sich von unten bis oben mit weissem Beschlage bedeckt, welcher wesentlich aus Chlornatrium, aber auch aus geringen und höchst geringen Mengen der übrigen Soolenbestandteile bestund.

Bei einem nur 23 Stunden 5 Minuten dauernden, in derselben Weise angestellten Capillarversuche (siehe Tafel 46 A) war die von der Eintauchsgrenze an ge-

rechnete Steighöhe nach 5 Minuten bereits 6.1 cm, die Minutensteighöhe vom Anfang bis zur 5. Minute 12.2 mm. Dann aber fielen die Minutensteighöhen sehr rasch und waren von der 425. bis 1385. Minute nur 0.1 mm. Die mittlere Minutensteighöhe vom Anfange des Versuchs bis zur 1385. Minute war 0.21 mm.

Bei einem 21fachen ebenfalls 24stündigen Capillarversuche zwischen Glaslinealen war das Mittel der 21 Capillarsteighöhen auch wieder höher wie bei freihangenden Streifen, nämlich 50.6 cm, die Minutensteighöhe vom Anfang des Versuchs bis zur 1440. Minute 0.35 mm.

Bei vergleichenden Capillarversuchen mit der Soole und ihren Verdünnungen mit Wasser zwischen Glaslinealen bei 17—18° Cels. zeigten sich schon nach Verfluss von 30 Minuten die folgenden Steighöhen von der Eintauchsgrenze an:

bei	normaler 100prozentiger	Soole	16.2	cm
„	50 volumprozentiger	„	18.35	„
„	25 „	„	18	„
„	12.5 „	„	20.3	„
„	2.083 „	„	21	„

In der 90. Minute war dieselbe Steighöhe bei 50 und bei 25 volumprozentiger Soole, in der 270. Minute bis zur letzten Beobachtungszeit in der 1470. Minute zeigte sich Zunahme der Steighöhe mit der Verdünnung und zwar stellte sich bei den 5 Konzentrationen folgendes Verhältnis z. B. nach der 510. Minute heraus:

Steighöhe	Konzentration der Soole	Verhältnis beider Zahlen
37.6 cm	100 V%	1 : 2.65
40.8	50 „	1 · 1.22
41.3	25 „	1 : 0.60
44.1	12.5 „	1 : 0.28
47.1	2.083 „	1 : 0.044

Die Minutensteighöhen nahmen von der 100prozentigen Soole bis zur 2.083prozentigen vom Versuchsanfange bis zur 510. Minute von 0.74 bis 0.92 mm zu. Nach 1470 Minuten des Versuchs waren die Steighöhen 47.1, 49.8, 51 und über 55 cm hinaus.

Schon früher hatte ich die Rheinfeldener Soole und damit erhaltene Capillarstreifen auf Gehalt an *Jod*, das heisst an *Jodmetall* geprüft, aber nichts davon entdecken können, was mit *Bolley's*, später *Treadwell's* Resultaten übereinstimmt. Ich hatte jedoch und zwar mit Hilfe meiner Morinthonerde-Fluoreszenz-Reaktion das *Aluminium* in der Soole, sowie auf den Streifen nachgewiesen, was ebenfalls mit dem auf sonstigem Wege erhaltenen Befunde der beiden Analytiker übereinstimmt.

In letzter Zeit habe ich auch auf das seit *Treadwell's* Analyse als Bestandteil der Rheinfeldener Soole feststehende *Brom*, in Form von *Brommagnesium*, gefahndet und es in der Soole sowohl wie auf den damit erhaltenen Capillarstreifen nachgewiesen.

Was das *Aluminium* anbetrifft, so hatte ich mein hochempfindliches Reagenz auf geringste Spuren von Thonerde schon 1866 an der schweizerischen Naturforscherversammlung in Neuchâtel der physikalisch chemischen Sektion, sowie unserer Naturforschenden Gesellschaft zu Basel vorgewiesen.*)

Ich hatte schon 1866 gezeigt, dass die durch Zusatz von Morinlösung zu Thonerdesalzlösung bewirkte

---

*) Verhandlungen der Basler Naturforschenden Gesellschaft 1867, IV. Teil, 4. Heft. — Dieselben Verhandlungen 1868 V. Teil, 1. Heft. — Erdmann's Journal für praktische Chemie, 1867 und 1868. — Poggendorff's Annalen, Bd. 131, 1867 und Bd. 134, 1868. — Zeitschrift für analytische Chemie VII, 1868.

auffallend schöne grüne Fluoreszenz schon bei ausserordentlicher Verdünnung der letzteren sichtbar ist. Die allerempfindlichste Arbeitsweise, um Spuren von Thonerde nachzuweisen ist die, dass man zu deren Salzlösung etwas Morinlösung setzt und den durch eine Brennlinse in die Flüssigkeit geworfenen Lichtkegel betrachtet. Noch $\frac{1}{600}$ Milligramm Thonerde als Salz in einem Kubikcentimeter Wasser gelöst lässt sich an der eintretenden grünen Fluoreszenz erkennen. Bei Anwendung eines einzigen Kubikcentimeters Alaunlösung mit nur $\frac{1}{10}$ Milligramm Alaun, also von $\frac{1}{10000}$ absolutem Gehalte an Alaun, von $\frac{1}{175438}$ absol. Gehalte an Aluminium zeigte sich im zerstreuten Tageslichte grüne Fluoreszenz, bei Anwendung eines Brennglases ein sehr deutlich grüner Lichtkegel. Und noch bei einem absol. Gehalte an Alaun von $\frac{1}{80000}$, also bei einem absol. Gehalte an Aluminium von bloss $\frac{1}{1403500}$ zeigte sich bei Anwendung des Brennglases eine Spur von Fluoreszenz.

Alkali- und Erdalkalisalzlösungen verhindern die durch Morin verursachte Fluoreszenz der Thonerde nicht. Die Salzlösungen jener selteneren Erden Beryllerde, Thorerde, Zirkonerde, Yttererde, Cererde, Lanthanoxyd und Didymoxyd geben mit Morinlösung keine Fluoreszenzreaktion und verhindern die der Thonerde nicht. Tritt bei der Reaktion auf Aluminiumsalz, z. B. Aluminiumchlorid mit alkoholischer Morinlösung keine grüne Fluoreszenz auf, dann setze ich bei etwaigem Salzsäureüberschuss zu dessen Neutralisation tropfenweise sehr verdünnte Ammoniaklösung zu. Zur scharfen Beobachtung der Fluoreszenz wird das Bechergläschen, Reagenzglas oder Uhrgläschen auf ein mattes schwarzes Papier gestellt. Zur Beobachtung von Capillarstreifen werden diese in die Vertiefung einer schwarzen Photographiecuvette gelegt, die alkoholische mit sehr wenig Salzsäure versetzte

Morinlösung über ihre ganze Länge getropft und scharf beobachtet, in welchem Teile des Streifs grüne Fluoreszenz auftritt.

So konnte ich in der Rheinfeldener Soole sowohl wie auf den damit erhaltenen Capillarstreifen mit Leichtigkeit die Aluminium-Fluoreszenzreaktion erhalten.

Eine vortreffliche, von *Treadwell* in seinem Lehrbuche der Analyse empfohlene Methode, um kleine Mengen von Jod- und Bromverbindungen neben einander und neben Chlorverbindungen, in der Soole also neben Kochsalz, nachzuweisen ist die, dass man deren gemeinschaftliche Lösung mit verdünnter Schwefelsäure ansäuert, dann nach Zusatz von Schwefelkohlenstoff oder Chloroform mit etwas Chlorwasser schüttelt, das zersetzend auf Jod- und Brommetall einwirkt. Ist Jodmetall vorhanden, so hat sich nun die unten lagernde Schwefelkohlenstoff- oder Chloroformschicht rotviolett gefärbt. Setzt man mehr Chlorwasser zu, so verschwindet diese Färbung, da das Jod zu Jodsäure oxydiert wird. Das vorhandene Brommetall wird nun zersetzt, das freigewordene Brom im einen oder anderen Lösungsmittel mit brauner Färbung gelöst. Setzt man noch mehr Chlorwasser zu, so ändert sich die braune Bromlösung in gelbe Chlorbromlösung um.

Bei Anwendung dieser Methode habe ich in der Soole, selbst bei Verwendung von drei Litern derselben und von nur sehr wenig Chloroform keine Spur von rotvioletter Färbung des letzteren, also keine Spur von Jod wahrnehmen können. Wohl aber habe ich schon mit 95 Kubikcentimeter Soole eine Hochspur von gelblicher, bei Anwendung von $^1/_2$ Liter Soole gelbliche Färbung des Chloroforms durch das entstandene Chlorbrom erhalten. Bei 3 Liter Soole wurde die nur in mässiger Menge angewandte Chloroformmenge schön gelb gefärbt.

Bei der Prüfung der mit Soole erhaltenen Capillarstreifen tropfte ich zuerst auf deren einzelne Teile verdünnte Schwefelsäure, dann Chloroform und schliesslich Chlorwasser, wobei sich die leise gelbliche Chlorbromfärbung, nie aber die rotviolettliche Jodfärbung einstellte.

Da die Lösung des Chlorbroms in Chloroform sich von der Reaktionsstelle aus capillarisch im Streife etwas verbreitet, so zieht sie sich in für die Erkennung günstige Ränder, Endzonen, zusammen, was die Erkennung noch verschärft.

Ich habe somit die von *Bolley* und von *Treadwell* erkannte Abwesenheit des Jods in der Soole von Rheinfelden und die von *Treadwell* erkannte Anwesenheit des Broms in derselben bestätigen können.

Es interessierte mich, vergleichende Capillarversuche mit $\frac{1}{10}$ *Normallösung des Bromnatriums* ($\frac{1}{10}$ Gramm Molekulargewicht = 10.301 Gramm im Liter) und seiner verschieden starken Verdünnungen sowohl in zwischen Glaslinealen liegenden wie in freihangenden Streifen anzustellen, wobei sich bei zunehmender Verdünnung nach gewisser Fortschreitung des Versuchs eine Zunahme der Steighöhe ergab. Siehe Tafel 46 C und D.

In zwischen Glaslinealen liegenden Streifen war die von der Eintauchsgrenze an gerechnete Steighöhe

bei	100 %iger	$\frac{1}{10}$	Normallösung	nach	1290 Min.	50.96	cm
„	50	„ „	„	„	„	52.9	„
„	33.3	„ „	„	„	„	über 55	„

in freihangenden Streifen:

bei	100prozentiger	$\frac{1}{10}$	Normallösung	44.7	cm,
„	16.6	„	„	45.5	„
„	0.13	„	„	48.3	„

In freihangenden Streifen war also auch beim Bromnatrium die Steighöhe geringer wie bei zwischen Glaslinealen hangenden.

Die Stärke der sich auch hier als vorzüglich charakterisierenden Bromreaktion mit verdünnter Schwefelsäure, Chloroform und Chlorwasser, welche nacheinander auf die einzelnen Streifabschnitte getropft wurden, nahm natürlich mit der Verdünnung der $\frac{1}{10}$ Normallösung immer mehr ab.

Anhang.

Solche Capillarversuche in Filtrierpapierstreifen oder in anderen geeigneten Medien haben nicht nur den *einen* Zweck, die Körper, welche zur Untersuchung gezogen werden, durch ihr verschiedenes Capillarsteigvermögen und die zwischen ihnen und dem Capillarmedium existierende verschieden grosse Adsorptionskraft von einander zu trennen, sie dadurch auf dem Capillarmedium durch ihre Färbung dem Auge kund zu tun oder sie dem Mikroskopiker, Chemiker und Physiker zur näheren Prüfung in getrennten Zonen zur Disposition zu stellen, sondern sie können auch dazu dienen, uns mit Hilfe der nach einer bestimmten Versuchsdauer auf den Streifen abgelesenen Steighöhen der Flüssigkeiten oder in verschieden starken Konzentrationen angewandten Lösungen der Körper einen ungefähren Hinweis auf das Mass der Capillarverbreitung, des Capillarwandervermögens der Körper in *vitalen* Geweben und auf die Stärke der Adsorptionskraft zwischen flüssigen und gelösten Körpern einerseits und den vitalen Geweben anderseits zu erlangen, was für Physiologie und praktische medizinische Wissenschaft einigen Wert haben könnte, wenn sich auch aus Capillarversuchen mit toten, reinen oder vorher mit gewissen Stoffen imprägnierten Medien keine sicheren Schlüsse auf das Capillarverhalten der

Flüssigkeiten und gelösten Körper in lebenden tierischen Geweben ziehen lassen.

Über die Wanderung des *Natriumchlorürs* in seiner Lösung, der Soole, sprach ich in obigem Abschnitte XIII, sowie in den dazu gehörenden Tafeln 46, A, B, C und D.

Auch das Capillarverhalten anderer Körper hatte mich nach derselben Richtung hin interessiert.

In meiner Publikation: „Anregung zum Studium der auf Capillaritäts- und Adsorptionserscheinungen beruhenden Capillaranalyse" (Basel, Verlag von Helbing u. Lichtenhahn, 1906) habe ich im Anschluss an das IV. Kapitel: „Anwendung der Capillaranalyse in der anorganischen Chemie" über meine Capillarversuche mit *colloïdalen Metallen* berichtet, nachdem ich auf die Arbeiten von Credé, A. Lottermoser, E. v. Meyer, Carey Lea, E. A. Schneider, Schneider & Barmo, Muthmann und Adolf Bode hingewiesen hatte. Credé hatte bekanntlich das sogenannte lösliche Silber in Salbenform bei septischen und ähnlichen Erkrankungen erfolgreich angewandt und aus seinen Beobachtungen den Schluss gezogen, dass das Silber durch die Haut in das Blut und andere Säfte des Körpers gelange, mit diesen zirkuliere und auf diesem Wege seine Wirkung ausübe.

Bei einem meiner Capillarversuche, welcher blos eine Viertelstunde dauerte, mit der wässerigen einprozentigen, schwarzbraunen, das Silber scheinbar gelöst enthaltenden Lösung des mir von Herrn E. v. Meyer gütigst zur Disposition gestellten *colloïdalen Silbers* mit verschiedenartigen Capillarstreifen, sahen die 3 Centimeter langen Eintauchszonen bei Filtrierpapier grau, bei Baumwollzeug graulichgelblich, bei Leinenzeug bräunlichgrau, bei Wollzeug lebhaft grau, bei Seidenzeug bräunlichgelb und bei Pergamentpapier sehr hellgraulich aus. Betreffs der von der Eintauchsgrenze an sichtbaren

Zonenreihe ergab sich, dass das Silber im Leinen- und Seidenzeug lange nicht so hoch wie das Wasser emporsteigt, dass aber im Filtrierpapier, im Baumwoll- und Wollstreif Silber und Wasser gleiche Steighöhe haben, was mit Credé's Einreibeversuchen mit löslichem Silber in Salbenform übereinstimmt.

Bei Capillarversuchen mit verschieden stark verdünnten *Ammoniak*lösungen hatte ich schon längst gefunden, dass das freie Ammoniak ein ganz eminentes Steig-, also Capillarwanderungsvermögen besitzt, woraus ich schloss, dass das Ammoniak wahrscheinlich auch schnell und weithin sich in den tierischen Geweben verbreiten könne. Ich weise hier auf das von mir in meiner schon oben zitierten Publikation von 1906 Seiten 235 bis 238 gesagte hin.

Von den bei meinen zahlreichen Capillarversuchen mit caustischem Ammoniak und dessen Verdünnungen erhaltenen Resultaten seien die folgenden erwähnt:

Die Steighöhen waren in Centimeter nach

	5 Std. cm	24 Std. cm	48 Std. cm
Caustisches Ammoniak	32.6	—	—
50 Volumprozent dito und 50 V% Wasser	35.3	50.1	53.3
25 „ „ „ 75 „ „	35.6	50.8	53.8
10 „ „ „ 90 „ „	34.5	47.4	50.5
5 „ „ „ 95 „ „	34.9	49.1	51.5

Nach Beendigung der Capillarversuche wurden angefeuchtete Curcumapapierschnitzel in kleinen Distanzen von unten bis oben auf die Streifen gelegt, wobei sie alle sofort, je nach dem Verdünnungsgrade des Ammoniaks mehr oder weniger starke, an der Luft nachher wieder verschwindende Bräunung annahmen.

Das Ammoniak war bei jeder Verdünnung mit dem Wasser bis zu oberst gewandert, bis zur oberen Endgrenze erkennbar.

Liquor Ammonii caustici, 10prozentige Ammoniaklösung, wird schon längst als reizende Einreibung in Form von Linimenten bei rheumatischen Schmerzen usw. benutzt.

Betreffs *Terpentinöl*, das äusserlich, rein oder in Gemengen, zu Einreibungen, besonders gegen rheumatische Schmerzen als Hautreizmittel benützt wird, zeigte ich schon in früheren Publikationen, dass die Öle, ätherische und fette, eine starke Capillarwanderungsfähigkeit besitzen, sich in Capillarmedien weithin verbreiten können.

Bekanntlich wird auch der *Campher* $C^{10} H^{16} O$ als Spiritus camphoratus (10 T. Campher, 70 T. Weingeist, 20 T. Wasser) zu Einreibungen benutzt.

Von meinen Capillarversuchsresultaten mit reinem und mit verdünntem Campherspiritus erwähne ich folgende:

	Reiner Campherspiritus	50 V% Dito 50 „ Alkohol	12.5 V% Dito 87.5 „ Alkohol
nach 409 Minuten = 6 Stunden 49 Minuten	13.7 cm	12.4 cm	10.4 cm
Minutensteighöhe vom Versuchsanfang bis zur 409. Minute	0.334 mm	0.304 mm	0.254 mm
nach 1511 Minuten = 25 Stunden 11 Minuten	18.6 cm	14.8 cm	13.9 cm
Minutensteighöhe von 409 bis 1511 Minuten	0.168 mm	0.134 mm	0.126 mm
nach 3094 Minuten = 51 Stunden 34 Minuten	18.6 cm	16.7 cm	15.1 cm
Minutensteighöhe v. 1511 bis 3094 Minuten	0.117 mm	0.105 mm	0.095 mm

Der reine Campherspiritus stieg höher wie seine Verdünnungen; je stärker diese, desto weniger hoch ist die Steighöhe.

Mit dem der Gruppe der dreiwertigen gesättigten Alkohole $C^n H^{2n-1} (OH)^3$ angehörenden *Glycerin* $C^3 H^8 O^3$, das äusserlich als Vehikel und Lösungsmittel verschiedener Substanzen dient, erhielt ich bei einem 120stündigen neunfachen Capillarversuche mit offen im Glaskasten bei 17—18° Cels. hangenden, 2.5 cm tief in's Glycerin eintauchenden Filtrierpapierstreifen als Mittel die folgenden Resultate:

			Steighöhen von der Eintauchsgrenze an in cm				Minutensteighöhen in mm
nach	10	Minuten	0.2	vom Anfang bis	10.	Minute	0.2
„	25	„	0.5	von	10.—25.	„	0.2
„	80	„	1.2	„	25.—80.	„	0.13
„	140	„	1.9	„	80.—140.	„	0.11
„	1440	„	7.7	„	140.—1440.	„	0.04
„	2500	„	12	„	1440.—2500.	„	0.04
„	3520	„	15.85	„	2500.—3520.	„	0.038
„	4870	„	19.5	„	3520.—4870.	„	0.027
„	7200	„	20.3	„	4870.—7200.	„	0.0034

= 120 Stunden

Nach Beendigung der neunfachen 120stündigen Versuche und Herausnahme der Streifen aus dem Glycerin stieg dieses noch weitere 2.9 bis 3.2 cm in den Streifen hinauf.

XIV. Capillarversuche mit Vollmilch und abgerahmter Milch, sowie mit deren Verdünnungen mit Wasser.

(Tafeln 47 bis 49.)

Schon seit Anfang der 80ger Jahre hatte ich zu verschiedenen Malen über die Resultate meiner Capillar-

versuche mit *Vollmilch, abgerahmter Milch und denselben nach Zusatz von Wasser* berichtet. Ich beschränkte mich bis heute auf Versuche mit Kuhmilch. Über Versuche mit Frauen-, Ziegen-, Schaf-, Esels- und Stutenmilch, sowie mit Colostrum kann ich noch keine Mitteilungen machen, auch nicht über solche mit den durch Alkohol- und Milchsäuregärung des Milchzuckers erhaltenen Produkte Kumys aus Stutenmilch und Kephir aus Kuhmilch. Ich kann auch noch nicht über Capillarversuche mit pathologischen Milchen oder solchen, welche durch verschiedenartige Ursachen Färbung annehmen können, berichten. Einige einleitenden Worte über die Chemie der Milch möchten vorerst am Platze sein.

Die ganz frische Milch bildet beim Aufkochen eine aus geronnenem Caseïn und Kalksalzen bestehende Haut. An der Luft wird die Milch sauer, da ihr Zucker durch Einwirkung von Mikroorganismen allmählich in Milchsäure übergeht, worauf schon bei gewöhnlicher Temperatur ein beim Erwärmen sich zusammenziehendes Caseïngerinnsel entsteht, während die saure Molke, eine gelblich grünliche, saure Flüssigkeit darüber steht.

Wechselt auch die Menge der Bestandteile der Milch bei einzelnen Kühen, je nach Fütterungsweise, Rasse, Alter, Laktationsperiode und Geschlechtstätigkeit, so gleichen sich doch die dadurch bedingten Unterschiede bei den Milchen ganzer Stallungen aus, so dass man nach *König's* Zusammenstellung [1]) der Resultate von etwa 800 durch verschiedenste Analytiker ausgeführten Milchuntersuchungen als mittlere Zusammensetzung der Kuhmilch die folgende annehmen kann:

87.17 % *Wasser,*
12.83 % *feste Stoffe,*

[1]) Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel. III. Auflage.

nämlich:

4.88 % *Milchzucker*, vollständig gelöst,

3.69 % *Butterfett*, in Form miskroskopisch kleiner, fein verteilter Kügelchen, welche leichter als die Milchflüssigkeit sind und sich deshalb bei derem Aufstellen als Rahm an die Oberfläche begeben,

3.02 % *Käsestoff*, das heisst nicht gelöstes, nur aufgequollenes Caseïn,

0.53 % *Albumin* (Zieger),

0.71 % *Mineralsalze*.

Olof Hammarsten[1]) nimmt für 100 Teile Vollmilch die folgenden nicht wesentlich verschiedenen Prozentzahlen an:

3.5 % *Eiweiss und Extraktivstoffe*,
3.5 % *Butterfett*,
5 % *Kohlehydrate*,
0.7 % *Mineralstoffe*,
87.3 % *Wasser*,

für 100 Teile durch Aufstellen abgerahmte Milch:

3.5 % *Eiweiss und Extraktivstoffe*,
0.7 % *Butterfett*,
5 % *Kohlehydrate*,
0.7 % *Mineralstoffe*,
90.1 % *Wasser*.

Der zu den Disacchariden oder Hexobiosen gehörende Milchzucker, die Laktose $C^{12} H^{22} O^{11}$ gibt bekanntlich die Trommer'sche Reaktion wie Trauben- und Harnzucker.

Das Caseïn, ein weisses Pulver, ist in Wasser nur schwer, in schwacher Alkalilösung aber, sowie in Wasser bei Anwesenheit von Calciumcarbonat löslich. Die kalkhalti-

[1]) Lehrbuch der physiologischen Chemie, IV. Auflage, 1899, Upsala.

gen Lösungen nehmen beim Erwärmen das opalisierende Aussehen der fettarmen Milch an und überziehen sich beim Kochen mit einer Haut. Der bei der Gerinnung der Milch, auch der durch Lab gebildete Käse enthält reichlich Calciumphosphat.

Ein Teil des Kalkes in der Milch ist an Caseïn, ein Teil an Phosphorsäure in Form eines Gemenges von Di- und Tricalciumphosphat gebunden.

J. Koenig gibt als Mittel aus zirka 800 Vollmilchanalysen den Gehalt eines Liters an einzelnen anorganischen Bestandteilen wie folgt an:

Kali	1.775	gr.
Natron	0.589	„
Kalk	1.614	„
Magnesia	0.186	„
Eisenoxyd	0.021	„
Phosphorsäure . . .	1.892	„
Schwefelsäure . . .	0.181	„
Chlor	1.004	„

Das Natron ist in der Milch als Laktat vorhanden, das Kalium als Chlorkalium.

Das Laktoalbumin gerinnt je nach der Konzentration und dem Salzgehalt der Lösung bei 72—84° Cels. Die Eiweisskörper geben bekanntlich charakteristische Färbungsreaktionen, welche ich zur Prüfung der Milchcapillarzonen angewandt habe.

Die Milchphosphorfleischsäure, ein der Phosphorfleischsäure verwandtes Nukleon[1]) kann als Eisenverbindung aus der von Caseïn, Eiweiss und Erdphosphaten befreiten Milch ausgefällt werden.

Die Milch wird bekanntlich vielfach verfälscht, nämlich durch Zusatz von Wasser, durch teilweises Abrahmen oder durch beides zugleich, auch durch Vermischen teilweise

[1]) Siegfried, Zeitschrift für physiologische Chemie, 21 und 22.

abgerahmter Milch mit ganzer Milch, seltener durch fremdartige anderweitige Zusätze wie Wasser.

Von Natur aus wässerige, bläulichweisse Milch, arm an Fetten und an sonstigen Nährstoffen, liefern nur schlecht gepflegte und schlecht ernährte Kühe.

Es sind im Laufe der Zeit verschiedenartige Methoden zur praktischen Prüfung der Milch vorgeschlagen und zum Teil angewandt worden, worüber ich in früheren Publikationen [1]) einlässlich gesprochen habe, namentlich über die Anwendbarkeit der Bestimmung des spezifischen Gewichts der Vollmilch und die noch grössere Wichtigkeit der Bestimmung des spezifischen Gewichts der abgerahmten Milch zur Beurteilung der Qualität der Milch und des Wasserzusatzes, mit Zuziehung der Bestimmung der Menge des durch Aufstellen der Milch, z. B. im Quevenne'schen Cremometer, gewonnenen Butterfetts. Hier nun will ich über meine Capillarversuche mit Vollmilch und abgerahmter Milch, sowie mit ihren Mischungen mit Wasser berichten.

Lässt man Capillarstreifen 3 Centimeter tief in Milch einhangen, so wandern die verschiedenen Bestandteile derselben in denselben empor, und zwar ein jeder Bestandteil bis zu der ihm zukommenden Steighöhe, so dass, je nach der Beschaffenheit der Milchen, verschiedene Totalsteighöhen, verschieden charakterisierte einzelne Eintauchs- und von der Eintauchsgrenze an gezählte Steighöhezonen erhalten werden.

---

[1]) Friedrich Goppelsroeder:

1. „Beitrag zur Prüfung der Kuhmilch.“ Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Basel, 1866, IV. Teil.

2. „Die Chemie der Kuhmilch und die Mittel zur Prüfung derselben.“ Milchzeitung 1871 und 1872.

3. „Über Milchuntersuchung.“ Milchzeitung 1886.

Die eingetauchten Enden der Streifen sind alle leise gelblich und fettig anzufühlen. Es zeigt sich sogar leiser bis ziemlich starker Butteranflug. Auch über der Eintauchsgrenze, an diese direkt anschliessend, sind mehr oder weniger starke gelbe Butterbeschläge, sogar eigentliche Butterklümpchen, darüber auch noch gelbliche, fettig anzufühlende, in gewissen Fällen durchscheinende Zonen zu beobachten.

Nach Behandlung der Streifen mit Aether zeigt sich natürlich kein Fett mehr, aber statt diesem ein mehr oder weniger starker weisser Absatz von Mineralstoffen, namentlich von Calciumphosphat, welcher um so geringer ist, je verdünnter die zum Versuche angewandte Milch gewesen war.

Je verdünnter die Milch war, um so grösser sind die Capillarsteighöhen.

Bei einem Capillarversuche mit normaler Milch, welcher 20 % Wasser zugesetzt worden waren, vor und nach deren Aufkochen, unter gewöhnlichem Luftdrucke zeigte sich eine grössere Steighöhe bei der aufgekochten wie bei der unaufgekochten Milch. Bei der aufgekochten Milch war in der Eintauchszone ein nur leiser Butteranflug, bei der nicht aufgekochten hingegen eine ziemlich dicke gelbe Butterschicht entstanden.

Bei mit Filtrierpapierstreifen angestellten Capillarversuchen mit durch Stehenlassen abgerahmter normaler Milch und mit derselben nach Vermischen mit destilliertem Wasser zeigte sich wiederum, dass, je mehr Wasser die Milch enthält, desto höher die Steighöhe ist, dass sich dann im eingetauchten Teile des Streifs immer leiseres fettiges Anfühlen, nur eine leise bis sehr leise gelbliche Ablagerung von Butterfett bemerkbar macht. Auch über der Eintauchsgrenze kann sich noch ein sehr leiser Butteranflug zeigen, woraus hervorgeht, dass durch blosses

Aufstellen der Milch, wie längst bekannt, nicht alle Butterkügelchen aus der Milchflüssigkeit abgeschieden werden.

Bei einem Versuche über den Einfluss eines Aetzkalizusatzes auf die Steighöhe einer Mischung von 20 Volumprozenten Vollmilch mit 80 Volumprozenten destillierten Wassers, war die Steighöhe beim Aetzkalizusatz bei einem ersten Versuche nur 53.4 %, bei einem zweiten 57.39 %, im Mittel 55.39 % von derjenigen ohne Zusatz von Aetzkali. Die Ursache ist, dass die Cellulosenfaser des Capillarmediums durch den Einfluss des Aetzkalis mercerisiert wurde.

Hinsichtlich der Reaktionen, welche die einzelnen Milchcapillarzonen nach vorausgegangenem Auszug des Butterfettes mit Aether geben, erwähne ich die mehr oder weniger starke Bläuung mit verdünnter Salzsäure und Ferrocyankaliumlösung zu oberst im Streif. Das Millon'sche Reagens gab, nach vorherigem Einlegen der direkt unter der Eisenzone liegenden steifen durchscheinenden pergamentartigen Zone, eine zuerst gelbliche, dann lebhaft krapprosane bis stark rote Färbung, mit der darunter liegenden wie reines Filtrierpapier aussehenden Zone eine weniger lebhaft krapprosane Färbung und mit der direkt an die Eintauchsgrenze angrenzenden, einen weissen starken Beschlag tragenden Zone dunkelrote Färbung, auch nach Entfernung des Beschlags. Die Eintauchszone mit ihrem weisspulverigen Überzug und ihren oft weissen perlmutterartigen Schuppen gab zuerst gelbliche, hernach stark krapprosane Färbung.

Eisessigsäure plus Schwefelsäure gab mit der zweitobersten Zone sehr geringe, auch mit der drittobersten Zone sehr geringe violettlich rötliche Färbung, mit der über der Eintauchslinie gelegenen Zone zuerst violettlichen Hochschein, hernach hellviolette Färbung, mit der Eintauchszone lebhaft violette Färbung.

Alkalische Kupfersulfatlösung gab mit der Eintauchszone blauviolette, mit der darüber liegenden dunkelblauviolette, mit der drittobersten blauviolette, mit der zweitobersten hellere blauviolettliche Färbung.

Die einzelnen Milchstreifzonen reagieren in der Wärme mit Natronlösung, indem sie damit mehr oder weniger starke für Eiweissstoffe charakteristische gelbe Färbung geben.

Die pergamentpapierartigen mehr oder weniger steifen Zonen der Capillarstreifen enthalten die Eiweissstoffe der Milch.

Schon da, wo nur Spuren von Butterfett lagern, fühlen sich die Capillarstreifen leise fettig an. Da wo Butter abgelagert war, hinterbleiben nach Auszug derselben mit Aether die Phosphate.

Das an Alkalimetall gebundene Chlor lässt sich in den Milchcapillarstreifen bis hoch oben in deren wässerigem Auszuge nachweisen.

Die in der Eintauchszone absorbierte mattweisse oder perlmutterglänzende Ablagerung enthielt bei meinen bisherigen Bestimmungen im Mittel sehr übereinstimmender Resultate 95.27 % organische und 4.73 % unorganische Substanz. Die von der ganzen Streiflänge adsorbierten Stoffe waren zu 94.95 % organische, zu 5.05 % unorganische. Das Verhältnis der unorganischen zu den organischen Substanzen war somit im ersteren Falle wie 1 zu 20, im letzteren wie 1 zu 19, also fast gleich.

Äschert man die einzelnen Zonen der Capillarstreifen ein, so erhält man in den schwach salzsäurehaltigen Auszügen der Aschen mit Ammoniakmolybdänat sehr starke Phosphorsäurereaktion bei der Eintauchszone, starke bei der darüberliegenden, ziemlich starke

bis starke bei der zweitobersten und schwächere bei der drittobersten Zone.

Interessant war mir die Prüfung einer grossen Zahl von vorerst mit Aether ausgezogenen Milchcapillarstreifen auf Spuren von Tonerde nach meiner im XIII. Kapitel schon beschriebenen, schon längst von mir empfohlenen Fluoreszenzreaktion mit Hilfe einer alkoholischen mit etwas Salzsäure versetzten Morinlösung. Auch hier wurden die Streifen zur besseren Beobachtung der Fluoreszenz in eine mattschwarze Photographiecuvette gelegt und dann, der Länge nach, mit einer sehr wenig Salzsäure enthaltenden alkoholischen Morinlösung betropft, wobei sich dem ein scharfes Auge besitzenden Beobachter stets wenigstens Spuren grüner Fluoreszenz zu erkennen geben.

Ich untersuchte auch 77 von mir selbst bei meinen früheren Milchanalysen erhaltene Aschen, je 0.3 bis 0.6 Gramme derselben, welche ich in verdünnter Salzsäure auflöste. Nach Zusatz von Morinlösung und nach tropfenweisem Zufügen von Ammoniak bis zur Abstumpfung der Salzsäure oder bis zu höchstens spurenweisem Überschuss von Ammoniak erhielt ich in allen 77 Fällen spurenweise grünliche bis ziemlich lebhaft grüne Fluoreszenzerscheinung, wodurch die Anwesenheit von wenigstens Spuren der Thonerde in der Kuhmilch konstatiert ist.

Ich gehe nun zur näheren Beschreibung einer Anzahl von Capillarversuchen mit Vollmilch, entrahmter Milch und deren Verdünnungen mit Wasser über.

Bei 24stündigen Versuchen mit zwischen Glaslinealen im verschlossenen Glaskasten hängenden Filtrierpapierstreifen erhielt ich mit Vollmilch und ihren Verdünnungen mit Wasser die folgenden Resultate.

Steighöhen in cm nach:	1 Stunde	4 Stunden	5 Stunden	7 Stunden	Minutensteighöhe von Anfang bis und mit 7. Stunde in mm	24 Stunden	Minutensteighöhe von Anfang bis und mit 24. Stunde in mm
	cm	cm	cm	cm	mm	cm	mm
Vollmilch	14.1 (1)	21.4 (1)	22.6 (1)	24.4 (1)	0.58	25.9 (1)	0.18
90 V % Vollmilch 10 V % Wasser	14.7 (1.04)	22 (1.03)	23.1 (1.02)	24.6 (1.01)	0.585	?	?
80 V % Vollmilch 20 V % Wasser	16.4 (1 16)	25.1 (1.17)	26.5 (1.17)	28.6 (1.17)	0.68	33.2 (1.28)	0.23
60 V % Vollmilch 40 V % Wasser	17.1 (1.21)	26.1 (1.22)	27.6 (1.22)	30.2 (1.23)	0.71	37.6 (1.45)	0.261
40 V % Vollmilch 60 V % Wasser	16 9 (1.20)	26.3 1.23)	27 8 (1.23)	30.4 (1.24)	0.72	38 (1.46)	0.264

Die eingeklammerten Zahlen bedeuten die relativen Steighöhen je zu derselben Versuchszeit.

Schon von der 4. Versuchsstunde an zeigte sich bis zur 24. immer mehr eine mit dem vermehrten Zusatz von Wasser zur Milch wachsende Steighöhe. Da durch die Anwesenheit von mehr oder weniger Butter die Poren des Filtrierpapiers sich mehr oder weniger verstopfen können, wodurch dem Wandern der anderen Milchbestandteile ein Hindernis entgegengestellt wird, so ist es vorzuziehen, die Vollmilch vor dem Versuche zuerst abzurahmen.

Bei einem 19stündigen, in derselben Weise und bei 16—18° Cels. ausgeführten Capillarversuche mit derselben, jedoch während 24stündigem Aufstellen entbutterten Vollmilch und mit deren Verdünnungen mit Wasser erhielt ich die folgenden Resultate.

	Steighöhen in cm nach 180 Minuten = 3 Stunden	Differenzen der Steighöhen in cm nach 180 Minuten der mit Wasser verdünnten und der reinen abgerahmten Vollmilch	Minutensteighöhen in mm von Anfang des Versuchs bis nach 180 Minuten	Steighöhen in cm nach 1140 Minuten = 19 Stunden	Differenzen der Steighöhen in cm nach 1140 Minuten der mit Wasser verdünnten und der reinen abgerahmten Vollmilch	Minutensteighöhen in mm von der 180. bis zur 1140. Minute	Minutensteighöhen in mm von Anfang des Versuchs bis zur 1140. Minute
	cm	cm	mm	cm	cm	mm	mm
Abgerahmte Vollmilch	20.2 (1)	—	1.12	24.2 (1)	—	0.041	0.212
90 V % dito, 10 V % Wasser	20.7 (1.0247)	0.5	1.15	26.4 (1.0909)	2.2	0.059	0.231
80 V % dito, 20 V % Wasser	21.6 (1.069)	1.4	1.20	27.9 (1.1528)	3.7	0.065	0.244
70 V % dito, 30 V % Wasser	23.3 (1.153)	3.1	1.29	30.9 (1.276)	6.7	0.079	0.271
60 V % dito, 40 V % Wasser	23.9 (1.183)	3.7	1.32	31 (1.281)	6.8	0.074	0.2719
50 V % dito, 50 V % Wasser	23.7 (1.173)	3.5	1.317	31.3 (1.293)	7.1	0.079	0.274
40 V % dito, 60 V % Wasser	24.7 (1.222)	4.5	1.37	32.4 (1.3388)	8.2	0.08	0.284

Die eingeklammerten Zahlen bedeuten auch hier die relativen Steighöhen je zu derselben Versuchszeit.

Diese Versuche zeigen wiederum die Zunahme der Steighöhe mit der des Wasserzusatzes.

In der 180. Minute war die Steighöhe der abgerahmten mit 50 % Wasser vermischten Milch um 2 mm geringer wie die bei 60 %; von dieser Zeit an nahm aber die Steighöhe in der ganzen Reihe mit der Verdünnung ohne Ausnahme zu.

Bei dreifachen 5stündigen bei 14.5—15.5° Cels. angestellten Capillarversuchen mit der während 24 Stunden

durch Aufstellen abgerahmten Milch, wobei die Streifen auch im Glaskasten, aber nicht zwischen Glaslinealen, sondern offen hiengen und 3 cm tief in je 30 cc der Milch eintauchten, erhielt ich folgende Mittelzahlen:

	Mittlere Steighöhe nach 2 Stunden in cm	Mittlere Minutensteighöhe von Anfang bis zu der 2. Stunde in mm	Mittlere Steighöhe nach 5 Stunden = 300 Minuten in cm	Differenz zwischen den Steighöhen der gewässerten Milch und der abgerahmten Vollmilch in cm	Mittlere Minutensteighöhe in mm von der 120. bis 300. Minute	Mittlere Minutensteighöhe in mm von Anfang des Versuchs bis zur 300. Minute
	cm	mm	cm	cm	mm	mm
Vollmilch	18.6 (1)	1.550	19.51 (1)		0.0505	0.6503
90 V % Vollmilch, 10 V % Wasser	19.2 (1.032)	1 600	20.05 (1.027)	0.54	0.0472	0.6683
80 V % Vollmilch 20 V % Wasser	19.25 (1.0349)	1.604	22.13 (1.134)	2.62	0.160	0.7376
70 V % Vollmilch 30 V % Wasser	19.8 (1.0645)	1.650	22.5 (1.153)	2.99	0.150	0.750
60 V % Vollmilch 40 V % Wasser	20.3 (1.0914)	1.691	23.01 (1.179)	3 50	0.1505	0.767
50 V % Vollmilch 50 V % Wasser	22.7 (1.2204)	1.891	23.97 (1.228)	4.46	0.0705	0.799
40 V % Vollmilch 60 V % Wasser	—	—	27.27 (1.397)	7.76	—	0.909
30 V % Vollmilch 70 V % Wasser	—	—	29.45 (1.509)	9.94	—	0.981
20 V % Vollmilch 80 V % Wasser	—	—	31.18 (1.598)	11.67	—	1.039
10 V % Vollmilch 90 V % Wasser	—	—	33.55 (1.719)	14.04	—	1.118
Destilliertes Wasser	—	—	33.63 (1.723)	14.12	—	1.121

Die eingeklammerten Zahlen bedeuten die relativen Steighöhen je zu derselben Versuchszeit.

Auch hier wieder ergab sich die Zunahme der Steighöhe mit derjenigen des Wasserzusatzes zur abgerahmten Vollmilch.

Wird das auf den mit normaler Vollmilch erhaltenen Capillarstreifen befindliche mehr oder weniger stark gelblich aussehende Butterfett nach Einlegen der Streifen in Aether durch Auflösung entfernt, so bieten die auf dem Streife zurückgebliebenen organischen und unorganischen Körper in diesen Streifteilen ein neues Zonenbild. Erst jetzt erkennt man scharf die je nach dem Gehalte und Nährwerte der Milch mehr oder weniger intensiv durch das Butterfett maskiert gewesenen in Aether unlöslich gebliebenen organischen und besonders unorganischen Milchbestandteile. Je stärker aber die Milch gewässert worden war, um so magerer fällt natürlich nach der Behandlung ihrer Capillarstreifen mit Aether der zurückbleibende weisse Beschlag aus, worüber ich bereits oben gesprochen hatte.

Ich verweise auf die Tafeln 47 A und 48 B, wo ich über nur sehr kurze Zeit dauernde Capillarversuche mit Vollmilch und abgerahmter Vollmilch und deren Verdünnungen mit Wasser in frei, nicht im Glaskasten hangenden Streifen, welche nach dem Trocknen an der Luft mittelst Aether vom Butterfett befreit wurden, gesprochen habe. Auch nach der Entfettung zeigte sich ganz deutlich die Zunahme der Steighöhe mit der Zunahme des Wasserzusatzes zur Vollmilch sowohl wie zur abgerahmten Vollmilch.

Wir haben sowohl bei den Versuchen mit Vollmilch wie mit abgerahmter Vollmilch und deren Verdünnungen in der Eintauchszone zweierlei Zonen, nämlich als unterste eine wie das Filtrierpapier aussehende, darüber satt unter der Eintauchsgrenze eine mit weissem Beschlag, in dem Streif über der Eintauchsgrenze hingegen bei Vollmilch und deren Verdünnungen dreierlei Zonen zu berücksichtigen, nämlich eine unterste an die Eintauchsgrenze anschliessende mit weissem Beschlag, eine obere

vom Aussehen des Filtrierpapiers und eine mittlere wie Pergamentpapier durchscheinende, welche je nach dem Gehalt an bestimmten Bestandteilen von hartem oder nicht hartem Anfühlen ist.

Bei abgerahmter Milch und deren Verdünnungen habe ich über der Eintauchsgrenze bis jetzt stets nur zwei Zonen beobachten können, nämlich zu unterst die wie Pergamentpapier durchscheinende, darüber eine vom Aussehen des Filtrierpapiers.

Bei Vollmilch und deren Verdünnungen mit Wasser variierte die Ausdehnung des unteren Teils der Eintauchszone vom Aussehen des Filtrierpapiers, jedoch nicht regelmässig mit der Verdünnung fortschreitend, von 20.5 bis 30 mm, die der oberen Zone mit weissem Beschlag ziemlich regelmässig, siehe Tafel 47 Versuchsreihen II und IV, mit vermehrtem Wasserzusatz abnehmend von 9.5 bis 2 mm. Bei den Zonen über der Eintauchsgrenze konnte ich bei der untersten und mittleren Zone, mit Ausnahme von Versuchsreihe III, keinen Zusammenhang mit der Zunahme des Wasserzusatzes herausfinden; die Ausdehnung des weissen Beschlags als unterste Zone ging von 1 bis 18.5 mm, die der mittleren, Pergamentpapier ähnlichen Zone von 3 bis 66 mm. Die Ausdehnung der obersten Zone vom Aussehen des Filtrierpapiers ging von 4 bis 124.8 mm.

Bei abgerahmter Vollmilch und deren Verdünnungen mit Wasser variierte die Ausdehnung der unteren wie Filtrierpapier aussehenden Zone trotz der verschiedenen Verdünnungen nur von 23.5 bis 29 mm, der oberen Zone mit weissem Beschlage von 1 bis 6.5 mm. Die Ausdehnung der über der Eintauchsgrenze liegenden Steighöhenzonen war bei der unteren, wie Pergamentpapier aussehenden Zone 6 bis 21 mm lang, bei der oberen, wie Filtrierpapier aussehenden 9 bis 123 mm.

Bei Capillarversuchen mit frei unter Glasglocken, sowohl unter gewöhnlichem Luftdruck wie bei Luftverdünnung hangenden Filtrierpapierstreifen nahm die Steighöhe (siehe meine Publikation: Capillaranalyse, Verhandlungen der Naturf. Gesellsch. zu Basel, Band XIV, 1901) sowohl unter gewöhnlichem Luftdruck, wie bei Luftverdünnung mit vermehrtem Wasserzusatze zur abgerahmten Vollmilch zu.

Betreffs der Ausdehnung der einzelnen Zonen nahm dieselbe beim Versuch unter Luftdruck, siehe Tafel 49, bei der untersten wie Filtrierpapier aussehenden Zone ziemlich regelmässig mit zunehmendem Wasserzusatz zu, worüber sich bis zum Wasserzusatze von 80 Volumprozent ein beim blossen Aufstellen der Milch behufs Abrahmens in der Milch gebliebener Rest leise gelblichen Butterfetts in Form einer 2 bis 6 mm breiten Zone dicht unter der Eintauchsgrenze zeigte. Über dieser kam zuerst eine mit dem Wasserzusatz zur abgerahmten Vollmilch von 8 bis 24 mm zunehmende wie Filtrierpapier aussehende Zone, hierüber eine wie Pergamentpapier durchscheinende auch mit dem Wasserzusatze von 34 bis 51 mm zunehmende zweite Zone.

Beim Versuche unter Luftverdünnung war die 3 cm betragende Eintauchszone wie Filtrierpapier aussehend und nur bei abgerahmter Vollmilch zeigte sich zunächst der Eintauchsgrenze eine blos 2 mm breite leise gelbliche Zone als beim Aufstellen der Milch in der Milchflüssigkeit zurückgebliebenes Butterfett, bei Verdünnungen von 20 bis 60 Volumprozent Wasserzusatz auch noch in 1.5 bis 3 mm breiter Zone dicht über der Eintauchsgrenze. Hierüber als Endzone, auch mit dem Wasserzusatze, allerdings nur unbedeutend zunehmend, liegt eine wie Pergamentpapier durchscheinende Endzone von 322 bis 340 mm.

Bei Luftverdünnung zeigt also die Eintauchszone ziemlich gleichen Charakter wie unter Luftdruck; aber in dem über der Eintauchsgrenze befindlichen Streifteile fällt beim Versuche unter Luftverdünnung die wie Pergamentpapier aussehende unter Luftdruck entstehende Zone ganz weg, während die wie Filtrierpapier aussehende zum Beispiele für abgerahmte Vollmilch 40 mal, bei 20 Volumprozent Wasser 24 Mal, bei 40 Volumprozent und 60 Volumprozent Wasser 14 Mal länger bei Luftverdünnung wie unter Luftdruck ausfiel.

Bei allen von mir bis jetzt untersuchten Milchen, seien sie Vollmilch, abgerahmte oder mit mehr oder weniger Wasser verdünnte Milch, zeigte sich zu oberst im Capillarstreif ein von Eisenoxyd herrührender, mehr oder weniger lebhafter gelber bis nur spurenweise gelblicher Rand, der durch mit etwas Salzsäure angesäuerte Ferrocyankaliumlösung mehr oder weniger bläulich wird. Es beweist diese sehr hoch im Capillarstreif gelegene Eisenoxydzone, dass das Eisen in einer sehr leicht capillarisch wandernden Form in der Milch enthalten ist. Dem Eisengehalte der Milch, welchen **v. Bunge** zu 0.0035 Gramm als Eisenoxyd für 1000 cc Milch bestimmt hat[1]), muss eine Bedeutung für die Ernährung zugesprochen werden.

Dass der gelbe Eisenoxydrand nicht etwa von Unreinigkeiten im Filtrierpapiere herrührt, zeigt sich dadurch, dass er auch bei Anwendung sorgfältigst mit verdünnter Salzsäure gereinigten Filtrierpapiers zum Vorscheine kommt.

Ich hatte schon in verschiedenen früheren Publikationen auf diesen capillar-analytischen Nachweis des Eisens in der Milch hingewiesen. Auch sonst trifft man solche gelben Eisenoxydrandzonen, welche leicht von

[1]) *G. v. Bunge,* Physiologie des Menschen.

solchen organischer Natur zu unterscheiden sind, bei capillar-analytischen Untersuchungen an. So z. B. zeigt sich in allen Fällen, wo die Wässer nur eine höchst geringe Eisenmenge, wohl meist in Form von Eisenbicarbonat enthalten, weit oben im Streif, je nach der Menge des Eisens, eine spurenweise bis ziemlich lebhaft ockergelbe schmale Zone, welche beim Betupfen mit verdünnter Salzsäure und etwas Ferrocyankaliumlösung die charakteristische blaue Eisenreaktion gibt und auch mit den anderen bekannten Reagentien auf Eisen reagiert. Das im Wasser gelöste Ferrosalz, respektive Ferrobicarbonat, wandert mit dem Wasser und den anderen darin gelösten Salzen im Capillarmedium sehr weit empor, verliert aber unterwegs das zweite Molekül Kohlensäure und verwandelt sich in Ferrocarbonat, das sich zu ockergelbem Ferrihydroxyd oxydiert. Ganz anders wie die gewöhnlichen zum Trinken oder zu sonstigen, ökonomischen oder industriellen Zwecken verwendeten Wässer verhalten sich die Eisenmineralwässer, welche bei der Capillaruntersuchung mehr oder weniger ausgedehnte gelbliche bis bräunliche auf Eisen reagierende Zonen geben. Ich verweise auf meine früheren Publikationen. [1])

Ich prüfte auch die von mir durch Zusatz der absolut nötigen Anzahl von Tropfen konzentrierter Salzsäure zu Vollmilch und abgerahmter Vollmilch, sowie zu ihren Verdünnungen mit Wasser erhaltene konzentrierte und verdünnte saure Molke.

---

[1]) Capillaranalyse, beruhend auf Capillaritäts- und Adsorptionserscheinungen etc., Verhandlungen der Naturf. Ges. zu Basel, Bd. XIV, 1901.

Anregung zum Studium der auf Capillaritäts- und Adsorptionserscheinungen beruhenden Capillaranalyse, Basel, 1906, Verlag von Helbing und Lichtenhahn.

Nach 8½stündigem Capillarversuche bei 17 bis 18° Cels. mit offen im Glaskasten hangenden Filtrierpapierstreifen ergaben sich als Mittel von je 3 Versuchen:

für die saure Molke reiner Vollmilch 25.6 cm Steighöhe, von der Eintauchsgrenze an gerechnet, relative Steighöhe = (1)

für die saure Molke des Gemisches von

90 V %	Milch und	10 V %	Wasser	28.7 cm	(1.12)
70 „	„	30 „	„	30.4 „	(1.18)
60 „	„	40 „	„	33.8 „	(1.32)

Nach 18½stündigem in derselben Weise angestelltem Capillarversuche mit saurer Molke derselben, aber durch 24stündiges Aufstellen abgerahmten Milch ergab sich als Mittel aus 5 Versuchsresultaten:

Für die saure Molke der abgerahmten Vollmilch 19 cm Steighöhe (1),

Für die saure Molke des Gemisches von 50 Volumprozent derselben abgerahmten Vollmilch und 50 Volumprozent Wasser 22.6 cm (1.19).

Es nahmen also bei reiner, wie bei abgerahmter Milch die Steighöhen ihrer sauren Molken mit der Zunahme des Wasserzusatzes zu. Ich beobachtete stets bei saurer Molke je nach dem Grade ihrer Verdünnung mit Wasser geringere oder stärkere urangrünliche Fluoreszenz.

Ob meine Beobachtungen zur Hoffnung einer Anwendung der Capillaranalyse für die praktische Milchkontrolle berechtigen, werden weitere ausgedehntere Versuche zeigen. Da ich mich seit 1866 sehr viel mit praktischer Milchprüfung beschäftigt hatte, so habe ich bei meinen capillaranalytischen Untersuchungen, aus wissenschaftlichem Antriebe, dem Verhalten der Milch meine Aufmerksamkeit geschenkt. In zweiter Linie kommt nun die Frage, ob etwas für die praktische Anwendung der gewonnenen Resultate werde herauskommen können.

Indem ich schliesse, hebe ich nochmals hervor, dass zu den mit theoretischen Fragen zusammenhängenden Capillarversuchen, sowie zu vergleichenden capillaranalytischen Versuchen ein und dasselbe möglichst chemisch reine, gleichförmig hergestellte Filtrierpapier zur Verwendung kommen muss[1]), dass aus obigen neueren Untersuchungen wiederum die hohe Empfindlichkeit der auf Capillarität und Adsorption beruhenden Trennung nebeneinander in Lösung befindlicher Körper, welche nun in ihren spezifischen Zonen entweder schon dem blossen oder verschärften Auge oder durch chemische Reaktionen, Spektral- und Fluoreszenzanalyse erkennbar sind, hervorgeht[2]), dass die Capillaranalyse, bei welcher vergleichende Versuche sehr zu empfehlen sind, nach verschiedenen Richtungen hin, in der technischen[3]), pharmazeutischen, toxikologischen, Nahrungs- und Genussmittelchemie, in der physiologischen und pathologischen Chemie, sowie in der vergleichenden Physiologie, wo es sich oft um Nachweis geringster Spuren von Körpern handelt, Verwendung finden kann.

Ob die mit Filtrierpapierstreifen oder mit analogen Capillarmedien angestellten Capillarversuche auch für die physikalische Chemie Anwendung finden können, wird die Zukunft lehren.[4])

---

[1]) Text, Seiten 2—6; Textbeleg, Tafeln 1—15 und 50—52.
[2]) Text, Seiten 6—15; Textbeleg, Tafeln 16—31.
[3]) Text, Seiten 52—80; Textbeleg, Tafeln 46—49.
[4]) Text, Seiten 15—52; Textbeleg, Tafeln 32—45.

Textbelege.

I. Einfluss verschiedener Filtrierpapiersorten auf die Grösse der Steighöhe.

Tafel 1.

1. 24-stündige bei 14—16° Cels. im geschlossenen Glaskasten angestellte Capillarversuche mit 3 cm tief in je 30 cc **destilliertes Wasser** eintauchenden 2 cm breiten freihangenden Streifen von 9 verschiedenen Filtrierpapieren der Fabrike von Herren Carl Schleicher & Schüll, Düren, Rheinlande. Die Steighöhen wurden vor und nach dem Trocknen der Streifen an der Luft gemessen.

Fabriknummer des Filtrierpapiers	Steighöhen von der Eintauchsgrenze an vor dem Trocknen des Streifs in cm	Relative Steighöhen		Steighöhen von der Eintauchsgrenze an nach dem Trocknen des Streifs in cm	Relative Steighöhen		Differenz der Steighöhen vor und nach dem Trocknen in mm
595 Beste Qualität	31.8 cm	1		31.57 cm	1		2.3 mm
602 Extra hart	33.1	1.04		32.83	1.04		2.7
581	36.3	1.11		36	1.14		3
602 Hart	36.5	1.14		36.23	1.147		2.7
Rolle	37	1.16		36.71	1.16		2.9
597 Beste Qualität	38.7	1.21		38.47	1.21		2.3
591 Beste Qualität	46.3	1.45		46.07	1.46		2.3
604	47.2	1.48		46.93	1.48		2.7
598 Beste Qualität (von mir angewandt.)	49.2 cm	1.54		48.97 cm	1.55		2.3 mm

Nach dem Trocknen waren die Steighöhen in den 9 Filtrierpapieren 2.3 bis 3 Millimeter niederer wie vor dem Trocknen.

2. 24-stündige bei 13.5—16° Cels. in geschlossenem Glaskasten angestellte Capillarversuche mit 3 cm tief in je 30 cc des **Aethylalkohols** und seiner **Mischungen mit destilliertem Wasser** eintauchenden 2 cm breiten freihangenden Streifen von 9 verschiedenen Filtrierpapieren derselben Fabrike.

Fabriknummer des Filtrierpapiers	**Steighöhen von der Eintauchsgrenze an in Centimetern:**				**Minutensteighöhen in mm beim 90 Volumprozentigen Aethylalkohol**
	100 Volumprozentiger Aethylalkohol	**90 Volumprozentiger Aethylalkohol**	**70 Volumprozentiger Aethylalkohol**	**50 Volumprozentiger Aethylalkohol**	
602 Extra hart	—	11.05 cm	13 cm	—	0.07 mm
595 Beste Qualität	—	13	13.6	—	0.09
Rolle	—	14.2	15.5	—	0.098
602 Hart	14.15 cm	15.6	17.9	18.6 cm	0.108
581	—	15.95	16.7	—	0.11
597 Beste Qualität	14.4	20.8	—	21.6	0.14
604	—	23.5	24.1	—	0.16
591 Beste Qualität	24.12	25.7	26.5	27	0.178
598 Beste Qualität	23.2 cm	25.8 cm	—	26.7 cm	0.179 mm

Die Steighöhen in den verschiedenen Filtrierpapiersorten nehmen mit dem Grade der Verdünnung des Aethylalkohols zu.

3. 24-stündige bei 14—16 ° Cels. in geschlossenem Glaskasten angestellte Capillarversuche mit 3 cm tief in je 30 cc sehr verdünnte leise rötlich gefärbte **wässerige Eosinlösung** eintauchenden 2 cm breiten freihangenden Streifen von 9 verschiedenen Filtrierpapieren derselben Fabrike.

Fabriknummer des Filtrierpapiers	Wasser			Fabriknummer des Filtrierpapiers	Eosin	
	Steighöhen des Wassers von der Eintauchsgrenze an in cm	Minutensteighöhen in mm			Steighöhen des Eosins von der Eintauchsgrenze an in cm	Minutensteighöhen des Eosins in mm
602 Extra hart	31.08 cm	0.215 mm		602 Extra hart	7.3 cm	0.050 mm
595 Beste Qualität	31.3	0.217		581	8.2	0.057
602 Hart	35.4	0.245		602 Hart	9.3	0.064
581	36.4	0.252		595 Beste Qualität	12.4	0.086
Rolle	36.6	0.254		Rolle	13.4	0.093
597 Beste Qualität	39.3	0.272		591 Beste Qualität	15.8	0.109
591 Beste Qualität	45.1	0.313		597 Beste Qualität	18	0.125
604	46.98	0.326		598 Beste Qualität	20.7	0.143
598 Beste Qualität	47.66 cm	0.331 mm		604	23 cm	0.159 mm

Die nach dem Wachsen der Steighöhe geordnete Reihenfolge der Filtrierpapiere war fast die gleiche wie bei den Versuchen mit destilliertem Wasser und mit Aethylalkohol, sowie mit dessen Mischungen mit Wasser. Die Eintauchszonen zeigten bei den neun Papieren nur Hochspur von Färbung. Je nach der Beschaffenheit des Papiers zog sich aber eine sehr leise rötliche Färbung mehr oder weniger im Streif empor.

4\. 24-stündige Capillarversuche mit einer gemischten sehr stark verdünnten wässerigen Lösung von **Methylenblau, Azorubin, Malachitgrün** und **Naphtolgelb** mit 16 verschiedenen Filtrierpapiersorten derselben Fabrike.

Papiersorte	Eintauchszone 3 cm	Von der Eintauchsgrenze an aufgezählte Zonen in cm	Totalsteighöhen in cm	Minutensteighöhen in mm
581	2.6 cm violettlichblau, darüber 0.4 hellrosa.	0.4 cm hellrosa — 7 grünlicher Hochschein — 0.05 grünlicher Schein — 0.05 cm gelblich.	7.5 cm	0.052 mm
602 Extra hart	s. s. hell violettlich-bläulich.	1.1 cm s. s. hell-violettlich-bläulich — 0.7 Rosaschein — 6.2 Rosahochschein — 0.02 grün — 0.05 farblos — 0.02 cm grün	8.09	0.056
601	2.15 s. s. s. h. blauviolettlich, 0.5 Rosahochschein, 0.35 farblos	8.25 cm farblos — 0.15 gelblich — 0.4 Rosahochschein — 0.02 bräunlich violettlich gelblich.	8.82	0.061
602 Hart	bläulicher Hochschein	1.55 cm bläul. Hochschein — 0.85 Rosaschein — 5.8 Rosahochschein — 0.02 lebh. grün — 0.1 grünl. Schein — 0.02 grün — 0.75 farbl. — 0.02 grün.	9.11	0.063
575	2.7 cm lebh. blauviolett, darüber 0.3 rosa	0.3 cm rosa — 9.2 grünlicher Hochschein fast farblos — 0.05 s. hellgrünlich — 0.05 zieml. lebh. gelborange.	9.60	0.066
566	2.6 cm ziemlich lebh. blauviolett, darüber 0.4 rosa	0.6 cm rosa — 11.15 farbl. — 0.02 grün — 0.2 farbl. — 0.02 cm orangegelb.	11.99	0.083
Amyliertes Papier	ziemlich lebh. blauviolett	0.2 cm zieml. lebh. blauviolett — 1.3 rosa — 12.1 farblos — 0.02 grün lebhaft — 0.1 lebh. orangegelb.	13.72	0.095
595	lebhaft blauviolett	0.1 cm lebh. blauviolett — 1.05 rosa — 13.15 farblos, oben s. s. s. hell rosa — 0.02 grün — 0.3 farblos — 0.1 lebh. orangegelb.	14.72	0.102
597	2.8 cm lebh. blauviolett, darüber 0.2 rosa	1.3 cm rosa — 15.75 farblos — 0.1 grünlich s. s. hell — 0.02 zieml. lebh. grün — 0.5 farblos — 0.1 lebh. gelb.	17.77	0.123
Frühere Sendung	hellblauviolett	0.2 cm hellblauviolett — 1.6 hellrosa — 16.6 farblos — 0.1 gelblicher Schein — 0.05 grün — 0.3 farblos — 0.05 lebh. gelb.	18.9	0.131
600 graulich gelblich	grauviolett	0.7 cm grauviolett — 20.5 Farbe des Papiers — 0.1 lebh. gelb.	21.3	0.147
520	blauviolett	0.5 cm blauviolett — 2 s. s. hellrosa — 18.5 farblos — 0.1 gelb — 0.5 farblos — 0.1 lebh. gelb.	21.7	0.15
591	graulichviolett bläulich	0.5 cm graul. viol. bläul. — 0.65 Rosaschein — 20.7 farbl. — 0.25 cm gelb.	22.1	0.153
604	2.85 cm zl. lebh. blauviol., darüber 1.5 zl. lebh. rosa	1.65 cm ziemlich lebh. rosa — 20.3 farblos — 0.2 grünlich — 0.5 farblos — 0.15 cm gelb.	22.8	0.158
598	2.7 zieml. lebh. blauviolett, darüber 0.3 rosa	0.95 cm rosa — 24.7 farblos — 0.05 gelb — 0.45 farblos — 0.25 cm gelb.	26.4	0.183
571	hellblauviolett	1.1 cm Rosaschein — 33.4 farblos — 0.1 gelb — 0.8 cm s. s. s. hellgelbl.	35.4 cm	0.245 mm

5\. 69-stündige Capillarversuche mit einer gemischten wässerigen Lösung von **Säurefuchsin, Naphtolgelb, wasserlöslichem Blau** und **Aethylgrün**, in welche Streifen acht verschiedener Filtrierpapiersorten derselben Fabrike 5 cm tief eintauchten.

Papiersorte	Eintauchszone 5 cm	Von der Eintauchsgrenze an aufgezählte Zonen in cm	Totalsteighöhen in cm	Minutensteighöhen in mm
602 Extra hart	azurblau	7.7 cm azurbl., gegen oben lebh. — 11.6 bläul. mit grünl. Schein, zuoberst grün — 0.7 hell rosa — 0.2 lebh. orangegelb — 0.8 hell rosa.	21 cm	0.05 mm
595 Beste Qualität	lebhaft grünblau	6.1 cm lebh. grünblau, zuoberst mehr blau — 5.7 s. s. hellbläulich — 11.1 fast farbl., gegen oben Rosaschein — 0.35 Rosa — 0.25 ziegelrötl. — 0.3 lebh. orangegelb — 0.5 lebh. rosaviolett — 1.05 cm Rosaschein.	25.35	0.061
581	azurblau	1.5 cm grünlich-azurblau — 9.5 hellbläulich — 6.5 blauer Schein — 8.2 fast farblos, gegen oben rötlicher Schein — 0.65 Rosaschein — 0.25 ziemlich lebh. rosa — 0.2 lebh. orangegelb — 0.25 rosaviolett — 0.25 cm ziemlich lebh. rosaviolett.	27.3	0.066
602 Hart	azurblau	4.3 cm azurblau — 6 lebh. azurblau — 7.85 bläulich mit grünem Stich — 8.5 grün, nach oben mehr als unten — 0.4 gelbrötlich — 0.4 rosa — 0.2 lebh. orangegelb — 0.65 cm sehr lebh. rosaviolett.	28.3	0.068
Rolle	lebhaft azurblau	0.2 cm lebhaft azurblau — 0.1 s. lebh. blau — 8.1 hellblauviolettlich — 13.8 s. s. s. hellblauviolettlich — 6.1 fast farblos, bläulicher Hochschein, am Rande violett — 0.2 lebh. orangegelb — 0.2 violettlich rosa — 0.2 lebh. orangegelb — 0.7 lebh. rosaviol. — 0.7 cm s. s. s. hellrosa.	30.3	0.073
591 Beste Qualität	ziemlich lebhaft blaugrün	0.7 cm ziemlich lebh. blaugrün — 0.15 s. lebh. blau — 7 hellblau grünlich — 4.4 leiseblaugrünlich — 10.5 nach oben zu immer mehr in's rötlich scheinende auslaufend — 13.3 rötlicher Schein — 2.35 s. s. s. h. rötlich — 0 25 ziegelrot — 0.2 s. lebh. orangegelb — 0.8 s. lebh. rotviolett — 0.45 cm sehr hellgelbrötlich.	40.2	0.0971
604	ziemlich lebhaft azurblau	10.45 cm ziemlich lebh. azurblau — 14.4 s. s. h. bläulich, an der Kante sehr hellrosa — 4.7 bläulicher Schein, hellrosa an der Kante — 1.9 fast farblos, rosa an der Kante — 7.4 farblos, gegen oben Rosaschein, am Rand lebhaft rot — 0.2 lebhaft orangegelb — 0.2 lebh. rosaviolett — 0.35 lebh. orangegelb — 0.5 lebh. rosaviolett — 0.65 rosaviolettlich, — 0.7 cm Rosaschein.	41.45	0.100
598 Beste Qualität	sehr lebhaft blaugrün	2.1 cm s. lebh. blaugrün — 6.9 zieml. lebh. violettl. blau — 13.8 s. s. h. bläul. — 4.2 bläul. Schein — 12.15 rötl. Hochschein — 2.4 s. s. s. hellrosa — 0.1 ziegelrot — 0.2 lebh. orangeg. — 0.3 cm lebh. rotviol.	42.15 cm	0.101 mm

Capillarversuche mit zwischen in verschiedener Lage befindlichen Doppelglaslinealen liegenden Filtrierpapierstreifen, welche unten noch 1.2 cm frei an der Luft hingen und mit ihrem 4.8 cm langen Ende in die wässerige Lösung von **Kaliumsulfat** tauchten, die im Liter 1/10 Molekulargewicht in Grammen des chemisch reinen kristallisierten Salzes enthielt. Die Steighöhen zählen von der Eintauchsgrenze an.

Lage der die Filtrierpapierstreifen einschliessenden Doppelglaslineale	Capillarsteighöhen nach															
	30′	60′	90′	120′	150′	180′	210′	1125′	1185′	1425′	1545′	2565′	2865′	3045′	3900′	4890′
Senkrechte Lage Steighöhe in cm	15.4	20.1	23.5	25.9	28	28.9	31.1	45.3	45.3	45.6	45.7	46	46	46	46.3	46.3
Minutensteighöhe in mm	5.1	1.5	1.1	0.8	0.7	0.3	0.7	0.15	0	0.01	0.008	0.002	0	0	0.003	0
53.9 Grad Steigung Steighöhe in cm	18.6	24.2	27.5	30.5	33	35.2	37	54.9	55.6	56.5	56.9	57.3	57.3	57.3	57.5	57.5
Minutensteighöhe in mm	6.2	1.8	1.1	1	0.8	0.7	0.6	0.19	0.11	0.03	0.03	0.003	0	0	0.002	0
Horizontale Lage Steighöhe in cm	18.5	25.3	30.9	35.4	39.4	43	46.1	92.8	96	101.1	103.5	113.6	115.4	115.9	116.5	116.5
Minutensteighöhe in mm	6.1	2.2	1.8	1.5	1.3	1.2	1	0.5	0.5	0.2	0.2	0.09	0.06	0.02	0.007	0
2 Grad Senkung Steighöhe in cm	19.3	26.8	33	38.1	42.6	46.7	50	100.7	104.6	109.7	112.6	126.3	128.7	129.4	130.3	130.3
Minutensteighöhe in mm	6.4	2.5	2	1.7	1.5	1.3	1.1	0.55	0.6	0.2	0.2	0.13	0.08	0.03	0.01	0
13 Grad Senkung Steighöhe in cm	19	26.3	32	57	41.5	46.6	50.3	117.3	117.7	119.2	122.7	141.1	144.6	146	148.1	148.8
Minutensteighöhe in mm	6.3	2.4	1.9	1.6	1.5	1.7	1.2	0.7	0.06	0.06	0.29	0.18	0.1	0.08	0.02	0.007
25 Grad Senkung Steighöhe in cm	19.6	27.9	34.7	40.5	46	51.1	54.8	138.3	145.4	158.8	164.2	192.9	197.6	199.4	200	200
Minutensteighöhe in mm	6.5	2.7	2.2	1.9	1.8	1.7	1.2	0.9	1.1	0.5	0.4	0.28	0.15	0.1	0.007	0

Das Salz stieg mit dem Wasser bis zu oberst.

III. Capillarversuche mit zwischen senkrecht stehenden Glaslinealen befindlichen Filtrierpapierstreifen.

Das vordere Glaslineal ist in Millimeter eingeteilt.

1. 3-fache Capillarversuche bei 16—18° Cels. mit 3 cm tief in **destilliertes Wasser** eintauchenden, zwischen Glaslinealen befindlichen, Filtrierpapierstreifen. Die Steighöhen von der Eintauchsgrenze an waren bei den 26 Versuchen nach verschiedenen Zeitperioden die folgenden:

Versuche	nach 30 Minuten			nach 60 Minuten			nach 240 Minuten			nach 300 Minuten			nach 360 Minuten			nach 420 Minuten			nach 480 Minuten			nach 1440 Minuten = 24 Stunden		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
1—3	20.4	20.5	20.2	25	24.7	24.4	36.9	35.9	36.2	38.8	37.9	38.5	40.4	39.5	40.4	41.5	40.7	41.7	43	42.2	43.5	51.9	50.4	53
4—6	20	19.6	20.9	24.3	24	24.5	35.7	36	35.9	37.8	38.1	37.9	39.6	40	39.6	40.9	41.4	40.9	42.4	43.2	42.5	52.2	52.8	51.5
7—9	18.6	19.2	20.9	22.9	23.3	25.3	34.3	34.3	37.4	37	36.8	39.4	38.8	38.5	41.1	40.1	39.7	42.3	41.7	41.2	44	50.6	50.4	51
10—12	19.6	19.8	19.9	23.8	24.1	24	35.8	36.4	35.9	37.9	38.6	38	39.7	40.5	39.7	41.1	41.7	41	42.9	43.6	42.6	52.3	53	52.2
13—15	19.3	19.1	20.6	23.7	23.5	24.7	35.7	36.3	35.5	37.8	38.5	37.3	39.5	40.4	39	40.7	41.7	40.1	42.5	43.4	41.6	51.9	53	49.5
16—18	19.7	20.1	21.2	24	24.5	25.4	35.4	36.3	36.8	37.2	38.3	38.7	38.8	40.1	40.3	40	41.5	41.5	41.5	43.1	42.9	50.2	53	50.9
19—21	19.1	19.6	20.5	23.5	24	24.7	35.8	36	35.6	37.8	38	37.5	39.6	39.7	39	40.9	41.1	40.1	42.6	42.7	41.4	52.6	51.7	
22—24	15.4	15.5	16.8	19.7	20.2	21.9	32.3	32.2	34.9	34.7	34.9	37.1	36.7	36.8	39.1	38.2	38.1	40.6	40	39.4	42.5	48.6	48.7	51.9
25—26	16.1	15.4		21.1	20.2		34	32.8		36.2	35		38.3	36.8		39.7	38.2		41.6	40		51.2	48.8	

Mittel aus 26 Versuchen, I. der Steighöhe nach 24 Stunden: 51.3 cm, II. der Minutensteighöhen innerhalb 24 Stunden: 0.356 mm.

2. Vergleichende Capillarversuche mit lose und satt anliegenden Glaslinealen mit **destilliertem Wasser,** bei 17—18° Cels.

		Steighöhen nach:							Minutensteighöhen innerhalb 8 Std.
		1 Std.	**2 Std.**	**4 Std.**	**5 Std.**	**6 Std.**	**7 Std.**	**8 Std.**	
A. Versuche mit **satt** aneinander liegenden Glaslinealen.	1	24.4 cm	30.2 cm	37.4 cm	39.8 cm	42.3 cm	43.8 cm	45.2 cm	
	2	24.2	30.3	37.4	39.8	42.3	43.8	45.2	
	3	25.1	30.8	38	40.3	43.1	44.6	46	
	im Mittel der 3 Versuche	24.5 cm	30.4 cm	37.6 cm	39.9 cm	42.5 cm	44 cm	45.4 cm	0.94 mm
B. Versuche mit **lose** aneinander liegenden Glaslinealen	1	24.4 cm	29.9 cm	36.3 cm	38.4 cm	40.4 cm	41.6 cm	42.7 cm	
	2	24	29.2	35.5	37.5	39.3	40.5	41.7	
	3	24.2	29.5	36.2	38.3	40.4	41.3	42.9	
	im Mittel der 3 Versuche	24.2 cm	29.5 cm	36 cm	38.1 cm	40 cm	41.1 cm	42.4 cm	0.88 mm

3. Capillarversuche (bei 17 ⁰ Cels.) mit einer Lösung von $\frac{1}{10}$ Molekulargewicht in Grammen des chemisch reinen kristallisierten **Natronsulfats** ($Na^2 SO^4 + 10 H^2 O$) im Liter, sowie mit 96 prozentigem **Aethylalkohol.**

Versuchsreihe A.

Die 3.2 cm breiten Glaslineale samt dem dazwischen liegenden 2 cm breiten Filtrierpapierstreif tauchten 5 cm tief in die Flüssigkeit ein.

Wegen der Capillarwirkung zwischen Glas und Flüssigkeit nicht empfehlenswerte Arbeitsweise.

1) Mit Natronsulfatlösung:

nach **60 Minuten**	nach **240 Minuten**	nach **300 Minuten**	nach **420 Minuten**
20.9 cm	34.8 cm	36.6 cm	40.5 cm

2) Mit Aethylalkohol von 96 %:

nach **60 ′**	nach **240 ′**	nach **300 ′**	nach **420 ′**
18.2 cm	26.5 cm	27.7 cm	29.6 cm

Versuchsreihe B.

Die Glaslineale tauchten nicht in die Flüssigkeit ein. Der Filtrierpapierstreif ragte 6 cm frei hervor, wovon 5 cm in die Flüssigkeit tauchten, 1 cm frei an der Luft war.

Dieser Arbeitsweise ist der Vorzug zu geben.

1) Mit Natronsulfatlösung:

nach **60 Minuten**	nach **240 Minuten**	nach **300 Minuten**	nach **420 Minuten**
21.5 cm	33.9 cm	36.1 cm	40 cm

2) Mit Aethylalkohol von 96 %:

nach **60 ′**	nach **240 ′**	nach **300 ′**	nach **420 ′**
14.8 cm	23 cm	24.1 cm	25.9 cm

IV. Einfluss der Länge der Eintauchszone auf die Steighöhe.

Tafel 10.

2-stündige Capillarversuche mit freihangenden ungleich tief in destilliertes Wasser eintauchenden Filtrierpapierstreifen (bei 15—16 ° Cels.)

Länge der Eintauchszone in cm	Mittlere Steighöhen aus je 3 Versuchen von der Eintauchsgrenze an in cm	Minutensteighöhen innerhalb 2 Stunden in mm
3	26.57	2.21
2.5	26.87	2.239
1.5	26.88	2.24
1	26.6	2.216
0.5	25.28	2.106

V. Einfluss des trockenen und feuchten Zustands des Capillarmediums auf die Steighöhe.

Tafel 11.

Vergleichende zweifache Capillarversuche mit verschiedenen trockenen und angefeuchteten Fasern, deren Streifen in **verdünnte Azorubinlösung** eintauchten.

	Trockener Streif		Feuchter Streif		Unterschied der Steighöhen in trockenen und feuchten Streifen in cm
	Zonen von unten nach oben in cm	Total-steighöhe in cm	Zonen von unten nach oben in cm	Total-steighöhe in cm	
Pergament-papier	3.8 cm rosa — 0.1 leise rot	3.9 cm	4.6 cm rosa — 0.2 leise rot	4.8 cm	0.9 cm
Wollzeug	6.1 cm lebh. rot	6.1	9.5 cm rot — 9 farblos	18.5	12.4
Baumwoll-zeug	7.6 cm rot — 0.2 dunkelrot	7.8	10.3 cm rot — 0.2 dunkelrot	10.5	2.7
Seidenzeug	6.8 cm lebh. rot — 11.3 farblos	18.1	7.7 cm lebh. rot — 18.4 farblos	26.1	8
Filtrierpapier	23.4 cm lebh. rot	23.4	33.2 cm lebh. rot	33.2	9.8
Leinenzeug	29.5 cm rot — 2.2 farblos	31.7 cm	37 cm rot — 6.5 farblos	43.5 cm	11.8 cm

Capillarversuche unter gewöhnlichem Luftdruck

A. Verschiedene Konzentrationen einer

Zweistündiger

Gehalt von 40 cc Lösung in Milligramm an Alizarin	Absoluter Alizarin-Gehalt	Eintauchs-Zone von 3 cm	bei gewöhnlichem Luftdruck Zonen und Totalsteighöhe sind von der Eintauchsgrenze an gezählt in cm	Total-steighöhe in cm
20 Milligramm	$\frac{1}{2000}$	ledergelb	1.6 cm ledergelb — 1.2 ziegelrote Kriställchen — 0.2 violett — 0.2 ziegelrot — 0.2 ockergelb — 0.1 ziegelrot — 0.1 fast farblos — 0.15 ziegelrötlich — 0.15 rötlicher Schein — 0.3 ziegelrötlich — 1.9 ockergelb — 0.3 s. hellviolettlich.	6.4
15 Milligramm	$\frac{1}{2666}$	ledergelb	4.05 cm ledergelb — 0.7 weit auseinander liegende rötliche Kriställchen — 0.25 lebhaft grauviolett — 0.7 zinnoberrot — 1.1 lebhaft ledergelb — 0.65 violettlich.	7.45
10 Milligramm	$\frac{1}{4000}$	ledergelb	2.8 cm ledergelb — 0.2 zinnoberrötlich mit gelbem Stich — 0.3 ledergelb — 0.35 zinnoberrötlich — 0.35 violettlichgraulich — 0.85 graulichrötlich — 1 ledergelb — 0.4 s. s. hellviolettlich.	6.25
5 Milligramm	$\frac{1}{8000}$	sehr hell ledergelblich	4.4 cm s. hellledergelblich — 0.1 lebhaft violett mit graulichem Stich — 0.5 hellgraulichviolettlich — 0.65 hellzinnoberrot — 0.9 ledergelblich — 0.4 s. hellviolettlich.	6.95

B. Wässerige Lösung von

	Eintauchs-Zone von 3 cm	bei gewöhnlichem Luftdruck Zonen und Totalsteighöhe sind von der Eintauchsgrenze an gezählt in cm	Total-steighöhe in cm
	blau	3.05 cm blau — 9.75 s. s. sehr hellgelblich — 0.05 s. lebhaft gelb — 0.15 lebhaft gelb — 0.05 s. lebhaft gelb.	13.05

und bei Luftverdünnung in Filtrierpapierstreifen.
alkoholischen Alizarinlösung.
Capillarversuch.

Gehalt von 40 cc Lösung in Milligramm an Alizarin	Absoluter Alizarin-Gehalt	Eintauchs-Zone von 3 cm	bei Luftverdünnung Zonen und Totalsteighöhe sind von der Eintauchsgrenze an gezählt in cm	Total-steighöhe in cm
20 Milligramm	$\frac{1}{2000}$	ledergelb	4.7 cm ledergelb — 0.2 ziegelrote kristallinische Ablagerung — 0.35 spärlich ziegelrote kristallinische Ablagerung — 0.3 schmutzig graulichviolett — 0.4 schmutzigziegelrot — 0.75 ledergelblich mit rötlichem Hochschein — 0.5 lebhaft gelb — 0.15 s. s. hellviolettlich — 0.05 s. lebhaft violett. — 0.35 gelblicher Hochschein.	7.75
15 Milligramm	$\frac{1}{2666}$	saumon-rötlich gelblich	5.3 cm saumonrötlichgelblich — 0.2 blauviolett — 0.15 bräunlichockerrot — 0.35 zinnobersaumonrot — 0.2 rötlichgelb — 0.6 Rosaschein — 0.05 rotviolett — 0.3 farblos — 0.25 gelblicher Hochschein — 0.35 farblos.	7.75
10 Milligramm	$\frac{1}{4000}$	leder-gelblich mit rötlichem Hoch-schein	5.35 cm ledergelblich mit rötlichem Hochschein — 0.2 lebhaft ockerbräunlichrot — 0.5 zinnoberrot — 1.2 hellledergelb — 0.05 lebhaft rotviolett — 0.15 hellviolett — 0.45 fast farblos, gelblicher Hochschein.	7.9
5 Milligramm	$\frac{1}{8000}$	leder-gelblich	4.8 cm ledergelblich — 0.5 ziemlich dicht beisammenliegende ziegelrote Kriställchen — 0.25 graulichviolett — 0.4 ziegelrot — 0.7 s. s. hellockergelblich — 0.5 lebhaft ockergelb — 0.05 violett — 0.2 farblos — 0.2 gelblicher Schein.	7.6

Methylenblau und Pikrinsäure.

	Eintauchs-Zone von 3 cm	bei Luftverdünnung Zonen und Totalsteighöhe sind von der Eintauchsgrenze an gezählt in cm	Total-steighöhe in cm
	blau	2.7 cm blau — 16 unten farblos, nach oben hin nach und nach in Hochschein von Pikrinsäuregelb übergehend — 1.75 ziemlich lebhaft pikrinsäuregelb — 2.5 hellpikrinsäuregelblich — 1.15 pikrinsäuregelb.	27.1

1. 24-stündige Capillarversuche mit verschiedenartig gebeizten Streifen von Baumwollzeug, sowie mit Streifen von ungebeiztem Baumwollzeuge, Leinen, Wolle, Seide und Filtrierpapier, welche je 3 cm tief in eine Lösung von **0.125 Gramm Alizarin in 1000 cc absoluten Alkohols** vom absoluten Alizaringehalte $\frac{1}{8000}$ eintauchten. Die eingeklammerten Zahlen bedeuten die Reihenfolge nach zunehmender Steighöhe.

Baumwollzeug bedruckt mit	**Eintauchszone 3 cm**	**Zonen und Totalsteighöhe sind von der Eintauchsgrenze an gezählt in cm**	**Total-steighöhe in cm**
Schwacher Aluminiumbeize	lebhaft krapprosa	4.3 cm lebhaft krapprosa — 2.2 gelblich krapprot — 0.8 krapprosa — 0.6 Krapprosaschein — 3.85 gelblicher Hochschein — 0.1 gelb.	11.8 (6)
Starker Aluminiumbeize	lebhaft krapprosa	3.5 cm lebhaft krapprosa — 3 lebhaft krapprosa — 0.6 hell krapprot — 2.9 Färbung des gebeizten Zeugs — 0.1 gelb	10.2 (3)
Schwacher Eisenbeize	krappviolett	4.1 cm krappviolett — 1.85 kupferrötlichviolett — 0.75 kupferrötlich — 0.6 violett — 0.8 hellviolett — 3.75 Färbung des gebeizten Zeugs — 0.1 ockergelb.	12 (7)
Starker Eisenbeize	zebrabraun	2.9 cm zebrabraun — 0.8 bräunlichviolett — 1.8 dunkelrotbraunviolett mit Kupferstich — 0.8 lebhaft violett mit Kupferstich — 0.6 violett — 5.3 Färbung des gebeizten Zeugs — 0.1 ockerbraungelb.	12 (7)
Eisen- und Aluminiumbeize	krapprosa	3.4 cm krapprosa — 2.25 krapprot — 0.6 hellviolett — 0.5 Färbung des gebeizten Zeugs — 0.1 gelb.	11.3 (4)
Cerbeize	lebhaft violett	2 cm lebhaft violett — 2 sehr dunkelviolett — 0.9 s. s. dunkelviolett — 0.8 hellviolett — 3 Färbung des gebeizten Zeugs — 0.1 ockergelb.	8.8 (2)
Uranbeize	violettlich ultramarinblau	1.15 cm violettlich ultramarinblau — 1.3 lebhaft violett — 2.1 violettlich braun kupferfarbig — 0.4 lebhaft kupferfarbig — 0.4 dunkelgraubraun violett. — 0.5 lebhaft violett — 0.3 hell violett — 4.9 Färbung des gebeizten Zeugs — 0.1 ockerfarbig — 0.6 Färbung des gebeizten Zeugs — 0.1 ockergelb.	11.85 (6)
Chrombeize	graulichviolett	1.9 cm graulichviolett — 0.8 rötlichviolett — 1.7 ziegelrötlich — 0.7 lebhaft kupferziegelrot — 0.8 violett.	5.9 (1)
Nickelbeize	violett	3.9 cm violett — 1.3 kupferrötlich — 0.75 lebhaft kupferrötlich — 1.8 rötlich violettlich — 4.4 Färbung des gebeizten Zeugs — 0.1 bräunlich gelb — 0.2 gelblicher Schein — 0.1 gelblich	12.5 (8)

Kobaltbeize	rötlichviolett	4.1 cm rötlich violett — 2 kupferrot — 1.3 lebhaft violett — 3.95 Färbung des gebeizten Zeugs — 0.1 ockerbräunlich.	11.5 (5)
Zinnbeize	zinnoberrötlich	4.1 cm zinnoberrötlich — 2.25 lebhaft zinnoberziegelrot — 0.6 zinnoberziegelrot — 0.5 sehr hell zinnoberziegelrötlich — 4.2 farblos — 0.1 ockergelb — 0.2 farblos — 0.1 ockergelblich.	12 (7)

Ungebeizte Fasern	**Eintauchszone 3 cm**	**Zonen und Totalsteighöhe sind von der Eintauchsgrenze an gezählt in cm**	**Totalsteighöhe in cm**
Filtrierpapier	violettlich rötlicher Schein	0.3 cm gelblich — 1.25 rötlichsaumongelb, darüber saumongelb — 0.3 ziegelbräunlichrot mit violettlichem Schein — 0.1 lebhaft rötlichgelb — 0.1 fast farblos — 0.1 lebhaft rötlichgelb — 0.2 farblos — 0.1 lebhaft rötlichgelb — 0.2 ziegelbräunlichrot mit violettlichem Schein — 0.15 gelb — 0.5 gelblich sehr s. hell — 1.6 farblos — 0.1 ockergelb.	5.7 (2)
Baumwollzeug	gelb	2.1 cm gelb — 1.5 lebhaft goldgelb — 0.4 goldgelblich — 0.9 lebhaft goldgelb — 0.3 goldstichiges gelb — 0.4 gelb — 0.9 rötlicher Schein — 2.3 farblos — 0.15 gelblich.	12 (5)
Leinenzeug	s. s. hell graulich gelblich	1.4 cm s. s. hell graulichgelblich — 0.9 s. hellrötlich — 0.6 goldgelb — 0.2 rötlich — 0.7 hellgelb — 1.2 farblos — 0.1 ockerbräunlichgelb.	5.2 (1)
Seidenzeug	goldgelb strohgelb	2.8 cm goldstrohgelb — 1.3 goldgelb — 0.1 lebhaft goldgelb — 1 goldgelb — 0.65 s. h. goldgelblich — 2 farblos — 0.1 gelblich.	8.1 (3)
Wollzeug	lebhaft gelb	2.9 cm lebhaft gelb — 1.5 rötlichgelb — 0.15 gelb — 0.4 hell zinnoberrötlich — 0.9 gelb — 2.4 gelblich — 0.3 gelb.	8.5 (4)

2. 24-stündige Capillarversuche mit verschiedenartig gebeizten Streifen von Baumwollzeug, sowie mit Streifen von ungebeiztem Baumwollzeuge, Leinen, Wolle, Seide und Filtrierpapier, welche je 3 cm tief in eine Lösung von **0.125 Gramm Purpurin in 1000 cc absoluten Alkohols** vom absoluten Purpuringehalte $\frac{1}{8000}$ eintauchten.

Baumwollzeug bedruckt mit	Eintauchszone 3 cm	Zonen und Totalsteighöhe sind von der Eintauchsgrenze an gezählt in cm	Total-steighöhe in cm
Schwacher Aluminiumbeize	ziemlich lebh. krapprosa	3.3 cm ziemlich lebhaft krapprosa — 2.9 lebhaft krapprot — 0.8 violettlichkrapprosa — 1.9 violettlichrosaner Hochschein — 0.1 cm ockergelbbraun.	9 (2)
Starker Aluminiumbeize	cochenillerosa	2 cm cochenillerosa — 1.1 cochenillerot — 1.2 dunkelcochenillerot — 1.4 lebhaft cochenillerot — 0.55 cochenillerosa — 4 Färbung des gebeizten Zeugs — 0.15 gelb.	10.4 (5)
Schwacher Eisenbeize	violett	3.7 cm lebhafter violett — 1.3 s. lebhaft kupferrot — 2.1 dunkelviolett mit kupferrotem Stich — 0.5 hellviolett — 1.5 violetter Schein — 3.1 wie das gebeizte Zeug — 0.1 ockerbräunlich.	12.3 (7)
Starker Eisenbeize	lebh. rehbraun	1.7 cm lebhaft rehbraun — 0.95 lebhaft violettlichbraun — 0.8 dunkelbräunlich violett — 0.3 sehr dunkel bräunlichviolett — 1.6 sehr dunkelbraun — 0.9 etwas weniger dunkelbraun — 0.7 noch weniger dunkelbraun — 4.8 wie das gebeizte Zeug — 0.05 lebhaft ockergelbbraun.	11.8 (6)
Eisen- und Aluminiumbeize	krapprosa	1.6 cm krapprosa — 0.6 lebhafter krapprosa — 1 s. lebhaft cochenillekrapprot — 0.65 s. dunkelrot — 1.8 dunkelviolettlichrot — 0.7 rotviolett — 5.9 wie das gebeizte Zeug — 0.1 gelb.	12.35 (7)
Cerbeize	lebhaft violett	1.9 cm lebhaft rotviolett — 2.05 sehr lebhaft rotviolett — 1.2 s. lebhaft kupferrotviolett — 0.8 lebhaft violett — 2.4 gelblicher Schein — 0.1 lebhaft rostgelb — 0.9 gelblicher Schein — 0.8 s. hell rosa.	10.15 (4)
Uranbeize	s. hellviolett	0.7 cm s. hellviolett — 1.3 violett — 0.6 ziemlich dunkelviolett mit kupferrotem Stich — 3 dunkelkupferrot — 0.7 lebhaft violett — 0.85 violettlicher Hochschein — 1.8 gelblicher Schein — 0.1 s. lebhaft rostbraun — 0.5 gelblicher Hochschein — 0.05 ockergelblich.	9.6 (3)
Chrombeize	schmutzig graulich violettlich	0.8 cm schmutzig graulich violettlich — 1.3 dunkler graulich violettlich — 0.5 violettlich rötlich — 2.1 kupferrot — 1 schmutzig rötlich violettlich — 0.2 violett	7.4 (1)

Nickelbeize	rosa mit geringem violettlichem Schein	3.5 cm rosa mit geringem violettlichem Schein — 3.25 lebhaft ziegelrot — 2.55 rosa-violettlich, oben weniger stark — 3.05 gelblicher Hochschein — 0.05 ockergelblich — 2.9 gelblicher Hochschein — 0.15 gelb.	15.45 (9)
Kobaltbeize	krapprosa	1.7 cm krapprosa — 1.6 lebhafter krapprosa — 0.6 s. lebhaft krapprot mit kupferrötlichem Stich — 2.3 dunkelkrapprot mit kupferrötlichem Stich — 0.5 lebhaft violett — 1.3 violettlicher Schein — 4.1 wie das gebeizte Zeug — 0.1 sehr lebhaft ockergelbbraun.	12.2 (7)
Zinnbeize	hellcochenille-krapprosa	1.9 cm hellcochenillekrapprosa — 1.8 krapprosa — 3.5 sehr lebhaft krapprot mit kupferrotem Stich — 2.8 s. s. s. hell krapprosa — 2.4 Rosahochschein — 0.1 lebhaft ockerbraun.	12.5 (8)

Ungebeizte Fasern	**Eintauchszone 3 cm**	**Zonen und Totalsteighöhe sind von der Eintauchsgrenze an gezählt. in cm**	**Total-steighöhe in cm**
Filtrierpapier	sehr hell violettlich-rosa	1.9 cm s. hell violettlichrosa — 0.7 bräunlichrot — 0.5 orangeockerbräunlich lebhaft — 0.4 bräunlich rötlich — 0.2 lebhaft saumonrot — 2.8 s. hell violettlichrosa — 0.8 Rosahochschein — 0.1 gelb.	7.4 (3)
Baumwollzeug	saumonrötlich	2.2 cm saumonrötlich — 1 ziegelsaumonrot — 0.6 sehr lebhaft ziegelsaumonrot — 0.9 lebhaft saumonziegelrot — 0.5 heller saumonziegelrot — 2.6 rosa — 0.1 ockergelb.	7.9 (4)
Leinenzeug	krapprosa	2.2 cm krapprosa — 1.1 ziemlich lebhaft ziegelrot — 0.2 sehr lebhaft ziegelrot — 0.7 ziegelrötlich — 1.65 s. s. hell krapprosa — 0.1 ockerrötlichgelb.	5.95 (1)
Seidenzeug	krapprosa, hell	0.9 cm krapprosa — 1 etwas lebhafter krapprosa — 1.5 lebhaft krapprot — 0.6 krapprötlich — 0.15 ziemlich lebhaft krapprötlich — 1.9 gelblicher Hochschein — 0.1 lebhaft gelb.	6.15 (2)
Wollzeug	krapprosa	5 cm krapprosa — 2.7 lebhaft krapprot — 3.4 etwas lebhafter krapprosa	11.1 (5)

3. 24-stündige Capillarversuche mit verschiedenartig gebeizten Streifen von Baumwollzeug, sowie mit Streifen von ungebeiztem Baumwollzeuge, Leinen, Wolle, Seide und Filtrierpapier, welche je 3 cm tief in eine Lösung von **0,00625 Gramm Alizarin und 0,00625 Gramm Purpurin in 1000 cc absoluten Alkohols** vom absoluten Alizaringehalte $\frac{1}{160000}$ und Purpuringehalte $\frac{1}{160000}$ eintauchten. Die Lösung war durch alkoholische Aetzkalilösung sehr leise alkalisch gemacht worden.

Baumwollzeug bedruckt mit	Eintauchszone 3 cm	Zonen und Totalsteighöhe sind von der Eintauchsgrenze an gezählt: in cm	Totalsteighöhe in cm	Aussehen des mit kochender Alaunlösung erhaltenen Auszugs des Streifs
Schwacher Aluminiumbeize	krapprosa, zu oberst sehr hell	3 cm hellkrapprosa - 1.1 hellviolett — 0.6 weinrot — 0.5 dunkeldahlia — 3.5 ziemlich lebhaft dahlia — 1 sehr dunkelblauviolett — 0.3 gelb.	10 (5)	lebhaft saumonrosa mit Fluoreszenz (Streif nach Auszug noch rot)
Starker Aluminiumbeize	hell krapprosa	2.8 cm hellkrapprosa — 0.9 s. s. hellviolettlichrosa — 0.9 dunkeldahlia — 0.4 dahlia — 0.4 s. helldahlia — 0.4 dahlia — 3.2 hellgelblich — 0.2 gelb.	9.2 (2)	rosa mit Fluoreszenz (Streif noch rot)
Schwacher Eisenbeize	krapprosa s. s. hell	2 cm krapprosa s. s. hell — 1.1 violettlicher Schein — 2.7 ziemlich lebhaft bläulichviolett — 0.9 dunkelviolett — 2.9 lebhaft blauviolett — 0.3 gelblich — 1.5 gelblich — 0.2 gelb.	11.6 (6)	lebhaft saumonrot mit Fluoreszenz (Streif Färbung des gebeizten Zeugs)
Starker Eisenbeize	untere 1.1 cm violettbräunlich obere 1.9 cm dunkelviolett	7.4 cm Färbung des gebeizten Zeugs — 0.2 gelb.	7.6 (1)	gelblich rötlich mit sehr geringer Fluoreszenz (Streif noch etwas blauviolett)
Eisen- und Aluminiumbeize	untere 2.5 cm s. s. h. krapprosa obere 0.5 cm mit gelbem Stich	3.3 cm s s. sehr hellkrapprosa mit gelbem Stich — 0.7 violettlich — 0.5 lebhaft violett — 0.8 sehr dunkelviolett — 0.9 lebhaft rotviolett — 0.6 violettlicher Schein — 4.8 gelblich, analog der Färbung des gebeizten Zeugs — 0.2 gelb.	11.8 (7)	schön ponceau mit sehr schöner Fluoreszenz (Streif Färbung des gebeizten Zeugs)
Cerbeize	s. s. h. krapprosa	1.5 cm s. s. hellkrapprosa — 1.2 s. s. sehr hellviolettlich — 2.2 dunkelviolett — 1.3 s. hellviolett — 1.5 rosaviolettlicher Schein — 2 gelblicher Schein — 0.2 gelb.	9.9 (4)	saumongelblich ohne Fluoreszenz (Streif Färbung des gebeizten Zeugs)
Uranbeize	s. s. h. krapprosa	2.5 cm s. s. hellkrapprosa — 1.3 violett — 1.8 lebhaft rötlichviolett — 1 violett — 5.4 s. hellrötlichgelblich —	13 (8)	rot fast ohne Fluoreszenz (Streif Färbung des gebeizten Zeugs)

[illegible]	lettlich	… violett — 1.3 Färbung des gebeizten Zeugs — 0.2 gelb.	9.6 (3)	violettlich ohne Fluoreszenz (Streif Färbung d. gebeizten Zeugs)
Nickelbeize	s. h. krapprosa	2.3 cm sehr hellkrapprosa — 2.5 violettlich — 2.2 sehr lebhaft rotviolett — 3.4 sehr lebhaft blauviolett — 4.1 s. s. hellgelblich.	14.5 (11)	rötlich mit Hochspur von Fluoreszenz (Streif Färbung des gebeizten Zeugs)
Kobaltbeize	s. s. h. schmutzig gelblich krapprosa	1.4 cm s. s. hellschmutzig gelblichkrapprosa — 1.6 s. s. hellschmutzig gelbviolettlichkrapprosa — 1.7 violett — 2.3 s. lebhaft rotviolett — 2 s. lebhaft blauviolett — 4.6 lebhafter gelb wie gebeiztes Zeug — 0.2 ockergelb.	13.8 (10)	saumon mit Hochspur von Fluoreszenz (Streif noch etwas bläulich violett)
Zinnbeize	s. s. hell krapprosa	3.8 cm s. s. hellkrapprosa — 1 lebhaft krapprosa — 2.4 dunkelkrapprot — 1.3 hellkrapprot — 4.9 gelblich — 0.2 gelb.	13.6 (9)	carminrot mit schöner Fluoreszenz (Streif Färbung des gebeizten Zeugs)
Ungebeizte Fasern:	**Eintauchszone 3 cm**	**Zonen und Totalsteighöhe sind von der Eintauchszone an gezählt: in cm**		**Reaktion des Ammoniaks beim Auftropfen auf die Streifen:**
Filtrierpapier	rosa	0.9 cm rosa — 1.9 s. s. hellrosa — 0.7 s. lebhaft rotviolett — 1.1 lebhaft blauviolett — 1.8 violettlich — 1.1 lebhaft violett — 0.3 violettlichgelblicher Hochschein — 0.4 gelb.	8.2 (3)	Ueberall wo auf dem Streifen Alizarin sich befindet zeigt sich mehr oder weniger starke violette, wo Purpurin ist mehr oder weniger starke rote Färbung, wo Alizarin und Purpurin sich befinden, je nach deren relativer Menge, Mischfärbungen von violett und rot.
Baumwollzeug	krapprosa	3.5 cm krapprosa — 1.9 hellkrapprosa — 1.1 s. lebhaft krapprosa — 0.8 lebhaft blauviolett — 0.7 schmutzigkrapprot — 2.7 s. lebhaft blauviolett — 0.4 gelblicher Schein — 0.2 gelb — 0.6 gelblicher Schein — 0.2 gelb.	12.1 (5)	
Leinenzeug	rosa	3.1 cm rosa mit violettlichem Stich — 1.9 blauviolett — 2.1 gelblicher Schein — 0.2 gelb.	7.3 (1)	
Seidenzeug	Rosaschein	1.3 cm Rosaschein — 2.1 rosa — 1.8 lebhaft goldgelb — 0.8 gelblicher Schein — 1.8 unten farblos, darüber gelblicher Schein.	7.8 (2)	
Wollzeug	untere Hälfte gelblich rötl. Hochschein, obere rosa	3 cm gelblich-rötlicher Hochschein — 2.2 s. s. hellviolettlich — 1 lebhaft violett — 0.2 lebhaft capucine — 0.6 violett capucine — 3.1 rötlichgelb.	10.1 (4)	

VIII. Wiederholte Capillarprüfung der Auszüge der bei einer ersten Capillaroperation erhaltenen einzelnen Zonen.

Tafel 16.

1.

Capillarversuch mit gemeinschaftlicher wässeriger Lösung von **Azorubin, Auramin, Methylenblau und Methylgrün.**

Zone A: 7.3 cm Länge, dunkelgrünblau — B, 9.3 lebhaft urangelb — C, 14.05 grünlichblau — 0.2 lebhaft grün — 0.15 gelblich. — Totalsteighöhe 31.05 cm.

Capillarversuche mit den alkoholischen Auszügen der beim ersten Capillarversuche erhaltenen Zonen A, B und C.

Zone A: 7.6 cm Länge, lebhaft blau — 0.85 lebhaft grün — 0.65 lebhaft blauviolett — 0.85 lebhaft gelbgrün — 0.85 lebhaft zitrongelb — 0.6 grünlichgelb — 1.9 farblos — 1.7 Rosaschein — 2.45 rosa — 0.15 lebhaft rosa — 0.2 gelblicher Schein — 0.1 ockergelblich. — Totalsteighöhe 18 cm.

Zone B: 6.35 cm Länge, gelbgrün — 0.75 lebhaft gelbgrün — 1.65 lebhaft orangegelb — 0.25 blaugrünlich — 1.35 blaugrünlicher Schein — 5.6 farblos — 0.1 ockergelblicher Schein. — Totalsteighöhe 16.1 cm.

Zone C: 4.7 cm Länge, grünlich — 3.3 grün — 0.25 lebhaft grün — 1.8 grün — 4.7 hellgrün — 3.2 grünlich — 0.1 grün — 0.1 ockergelb. — Totalsteighöhe 18.4 cm.

Das Bild der Capillarstreifen deutete nach der Untersuchung von Zone A auf alle 4 Farbstoffe — von Zone B auf Methylgrün, Auramin und Hochspur von Methylenblau — von Zone C nur auf Grün.

2.

Capillarversuch mit gemeinschaftlicher wässeriger Lösung von **Resorcingelb, Säureviolett, Fuchsin und Aethylgrün.**

Zone A: 13.5 cm Länge, sehr lebhaft grün — 2.75 grünlich -- B, 14.35 farblos — C, 0.15 gelblich. – Totalsteighöhe 30.75 cm.

Capillarversuche mit den alkoholischen Auszügen der beim ersten Capillarversuche erhaltenen Zonen A, B und C.

Zone A: 6.4 cm Länge, grün — 4.4 sehr lebhaft grün — 0.35 lebhaft gelb — 0.9 blau — 9.4 farblos — 0.1 gelblicher Schein. — Totalsteighöhe 21.6 cm.

Zone B: 5.5 cm Länge, lebhaft violett — 2.1 s. s. sehr hellgrünlich — 1 gelblich – 7.2 rosa — 1.7 farblos — 0.1 ockergelblicher Schein. — Totalsteighöhe 17.7 cm.

Zone C: 6.1 cm Länge, s. s. hellgrünlich — 1.1 gelbgrün — 1.5 ziemlich lebhaft gelb — 2.25 gelbgrünlich — 1.15 bläulicher Schein — 4.1 farblos mit rötlichem Hochschein — 0.2 ockerbraun. — Totalsteighöhe 16.5 cm.

Das Bild der Capillarstreifen deutete nach der Untersuchung von Zone A auf Aethylgrün und Resorcingelb — von Zone B auf Säureviolett, Aethylgrün, Resorcingelb und Fuchsin — von Zone C auf Aethylgrün, Resorcingelb, Hochspur von Fuchsin und Hoch-

3. Capillarversuch mit gemeinschaftlicher wässeriger Lösung von **Corallin und Wasserblau**.

Zone A: 28.5 cm Länge, oben ziemlich lebhaft blau, nach unten zu immer heller und heller werdend — B, 1.15 hellbläulich — 0.1 dunkelblau violet — 0.2 sehr lebhaft rosa. — Totalsteighöhe 29.95 cm.

Capillarversuche mit den alkoholischen Auszügen der beim ersten Capillarversuche erhaltenen Zonen A und B.

Zone A: 7.2 cm Länge, farblos mit bläulichem Hochschein — 0,7 hellblau — 0.55 sehr lebhaft blau — 3.5 gelblich rötlicher Schein — 0.1 lebhaft carmoisinrot. — Totalsteighöhe 12.1 cm.

Zone B: 6.4 cm Länge, s. s. sehr hellbläulich — 4.5 bläulich — 7.7 s. s. hellbläulich — 2.65 bläulich — 0.15 sehr lebhaft carmoisinrot, die untere Hälfte bis dunkel. — Totalsteighöhe 21.4 cm.

Das Bild der Capillarstreifen deutete nach der Untersuchung von Zone A auf Corallin und Wasserblau — von Zone B ebenfalls auf Corallin und Wasserblau.

4. Capillarversuch mit gemeinschaftlicher wässeriger Lösung von **Eosin, Fuchsin und Methylgrün.**

Zone A: 17.3 cm Länge, blau — 3.5 blaugrün — Zone B, 8.8 s. s. s. hellrosa — 0.95 lebhaft rosa — C, 0.1 gelb — Totalsteighöhe 30.65 cm.

Capillarversuche mit den alkoholischen Auszügen der beim ersten Capillarversuche erhaltenen Zonen A, B und C.

Zone A: 6.25 cm Länge, hellblaugrün — 1.35 ziemlich lebhaft blaugrün — 4.55 grünlicher Hochschein — 4.45 s. hellrosa — 1.35 rosa — 0.25 fast farblos — 0.2 bräunlich. — Totalsteighöhe 18 cm.

Zone B: 7.1 cm Länge, rötlicher Hochschein — 4.55 s. sehr hellrötlich — 4.05 rosa — 2.4 hellrot — 0.35 lebhaft rot — 0.05 braun — 0.2 bräunlich — 0.1 braun. — Totalsteighöhe 18.85 cm.

Zone C: 20.2 cm Länge, farblos — 0.2 bräunlich. — Totalsteighöhe 20.4 cm.

Das Bild der Capillarstreifen deutete nach der Untersuchung von Zone A auf Methylgrün, Eosin und Fuchsin? — von Zone B auf Eosin und Fuchsin — von Zone C wohl nur auf Verunreinigung,

5. Capillarversuch mit gemeinschaftlicher wässeriger Lösung von **Safranin, Chinolingelb und Phloxin.**

Zone A: 6.2 cm Länge, lebhaft rosa — 9.6 heller rosa — 9.95 lebhaft rosa – B, 2.8 farblos — C, 0.1 gelblicher Schein – Totalsteighöhe 28.65 cm.

Capillarversuche mit den alkoholischen Auszügen der beim ersten Capillarversuche erhaltenen Zonen A, B und C.

Zone A: 7.7 cm Länge, lebhaft rosa — 1.1 sehr lebhaft rosa — 5 75 s. s. sehr lebhaft rosa — 1.3 lebhaft rosaviolet — 1.55 fast farblos — 0.1 ockergelblich. — Totalsteighöhe 17.6 cm.

Zone B: 12.65 cm Länge, farblos, nach oben Rosahochschein — 3.4 rosaviolettlicher Schein — 1.2 rosaviolett — 0.2 sehr lebhaft rosaviolett — 0.1 ockergelb. — Totalsteighöhe 17.6 cm.

Zone C: 18.35 cm Länge, farblos — 0.1 gelb mit lebhaft bräunlichgelbem Stich. — Totalsteighöhe 18.45 cm.

Das Bild der Capillarstreifen deutete nach der Untersuchung von Zone A auf Safranin, Phloxin, Hochspur Chinolingelb — von Zone B auf Phloxin und Safranin — von Zone C auf Chinolingelb?

6. Capillarversuch mit gemeinschaftlicher wässeriger Lösung von **Viktoriablau, Naphtolgelb und Phloxin.**

Zone A: 8 8 cm Länge, rosa – B, 12.9 lebhaft rosa — C, 3.1 rosa – D, 2.1 gelblich -- 0.5 ziemlich lebhaft gelb — 0.3 farblos — 0.15 saumongelblicher Schein. — Totalsteighöhe 27.85 cm.

Capillarversuche mit den alkoholischen Auszügen der beim ersten Capillarversuche erhaltenen Zonen A, B, C und D.

Zone A: 6.8 cm Länge, sehr lebhaft rot — 0.95 sehr lebhaft violettrot — 6.35 s. sehr lebhaft rot — 2.5 s. s. sehr lebhaft rot — 1.05 s. s. sehr lebhaft violettlichrot — 1 sehr lebhaft orangegelb — 0 3 rosa. — Totalsteighöhe 19 cm.

Zone B: 5.95 cm Länge, rosa — 1.5 violettlich-rosa — 0.6 violettlich — 0 55 sehr lebhaft blauviolett — 1.9 lebhaft rot — 0.5 rotviolettlich — 1.1 s. s. sehr hellgelblich — 0.1 ockerbräunlich. — Totalsteighöhe 12.15 cm.

Zone C: 8.6 cm Länge, farblos — 2.1 s. s. hellrosa — 3.7 rosa — 0.9 gelblicher Schein — 0.1 ockergelb. — Totalsteighöhe 15.3 cm.

Zone D: 6.9 cm Länge, farblos — 0.9 hellblau — 5 fast farblos — 3.5 gelblicher Schein — 0.6 s. s. hellgelblich — 0.3 lebhaft rotorange. – Totalsteighöhe 17.3 cm.

Das Bild der Capillarstreifen deutete nach der Untersuchung von Zone A auf Phloxin, Hochspur von Viktoriablau, Naphtolgelb — von Zone B auf Phloxin, Viktoriablau und wenig Naphtolgelb — von Zone C auf Phloxin und Naphtolgelb — von Zone D auf Viktoriablau und Naphtolgelb.

IX. Empfindlichkeit der Capillaranalyse.

1. Capillarversuche mit in verschiedene Verdünnungen wässeriger Fuchsinlösung eintauchenden Filtrierpapierstreifen.

Gehalt von 1000 cc der Fuchsinlösung und absoluter Gehalt	Eintauchszone von 3 cm	Reihenfolge der Zonen von der Eintauchsgrenze an	Totalsteighöhe in cm von der Eintauchsgrenze an
Gehalt von 1000 cc Lösung 0.000714 Gramme Fuchsin. Absoluter Gehalt $\frac{1}{1400000}$	sehr hell rosa	1.65 cm sehr hell rosa — 5.15 Schein von rosa — 10.1 kaum wahrnehmbarer Rosaschein — 0.1 ockergelblicher Rand.	17
Gehalt von 1000 cc Lösung 0.000357 Gramme Fuchsin. Absoluter Gehalt $\frac{1}{2800000}$	s. sehr hell rosa	1.55 cm s. s. h. rosa — 15.6 kaum wahrnehmbarer Rosaschein — 0.1 ockergelblicher Rand.	17.25
Gehalt von 1000 cc Lösung 0.00024 Gramme Fuchsin. Absoluter Gehalt $\frac{1}{4100000}$	Rosaschein	1.3 cm Rosaschein — 15.3 farblos — 0.1 gelblicher Rand.	16.7

2. Capillarversuche mit in verschiedene Verdünnungen wässeriger Diamantfuchsinlösung eintauchenden Streifen verschiedener Fasern.

Gehalt von 1000 cc Lösung 0.00009375 Gramme Diamantfuchsin. Absoluter Gehalt $\frac{1}{10000000}$			
Filtrierpapierstreif	rosa	3 cm rosa — 9.6 farblos — 0.05 gelber Rand.	12.65
Baumwollzeugstreif	hell rosa	2 cm hell rosa — 19 farblos — 0.1 hellgelb — 0.9 farblos — 0.1 gelber Rand.	22.1
Leinenzeugstreif	dito	1.3 cm hell rosa — 11.4 farbl. — 0.1 hellgelb. Rand.	12.8
Wollzeugstreif	hell rosa-fleischrötl.	1.8 cm hell rosa fleischrötlich — 6.2 farblos — 0.1 s. hell violettlich rosa.	8.1
Seidenzeugstreif	ziemlich lebh. rosa	1.9 cm ziemlich lebh. rosa — 5 farblos — 0.05 gelblicher Schein.	6.95
Gehalt von 1000 cc Lösung 0.0000117 Gramm Diamantfuchsin Absoluter Gehalt $\frac{1}{85400000}$			
Filtrierpapierstreif	Rosaschein	1 cm Sch. v. rosa — 10.8 farbl. — 0.05 hellglb. Rand.	11.85
Baumwollzeugstreif	farblos	26.8 cm farblos — 0.1 leise gelber Rand.	26.9
Leinenzeugstreif	Rosaschein	1.5 cm Rosasch. — 12.4 farbl. — 0.1 hellgelb. Rand.	14
Wollzeugstreif	fraglicher Rosaschein	2 cm fragl. Rosasch. — darüber keine Spur v. Färbung.	?
Seidenzeugstreif	s. sehr hell rosa	3.8 cm s. sehr hell rosa — 4.85 farblos — 0.1 sehr hellgelblicher Rand.	8.75

3. 24-stündige Capillarversuche mit **II verschiedenen Verdünnungen einer alkoholischen Alizarinlösung.**
(Zwei, verschiedenen Alizarinproben I und II entsprechende, Versuchsreihen.)

Gehalt von 40 cc Lösung an Alizarin in Milligr.	Absoluter Alizarin-Gehalt	Alizarin-probe	Eintauchszone von 3 cm	Zonen und Totalsteighöhe sind von der Eintauchsgrenze an gezählt in cm	Totalsteighöhen von der Eintauchsgrenze an in cm
5	$\frac{1}{8000}$	I	Rosaschein mit gelblich. Stich	10.2 cm Rosaschein mit gelblichem Stich, zu oberst s. s. hellrosa — 4.6 rosa — 1.8 hellblauviolett — 0.15 sehr lebhaft violett — 0.1 gelb — 0.3 fast farblos.	17.15
4.5	$\frac{1}{8888}$	I	dito	10.7 cm Rosaschein mit gelblichem Stich, zu oberst s. s. hellrosa — 6.4 rosa — 0.9 lebhaft blauviolett — 0.25 zinnoberrot — 0.4 fast farblos mit gelblichem Hochschein.	18.65
4	$\frac{1}{10000}$	I	dito	12.1 cm Rosaschein mit gelblichem Stich, zu oberst s. s. hellrosa — 4.7 rosaviolettlich — 0.95 blauviolett — 0.1 bräunlichrötlichgelb — 0.2 lebhaft violett — 0.1 lebhaft orangegelb — 0.2 kaum sichtbarer gelblicher Schein.	18.35
3.5	$\frac{1}{11400}$	I	dito	10.65 cm Rosaschein mit gelblichem Stich, zu oberst s. s. hellrosa — 5.8 violettlichrosa — 0.7 blauviolett — 0.3 sehr lebhaft rotviolett — 0.1 lebhaft goldgelb — 0.2 gelblicher Schein.	17.75
2.5	$\frac{1}{16000}$	I	dito	6.7 cm Rosaschein mit gelblichem Stich — 3.5 s. s. hellrosa — 2.4 hellrosa — 4.5 rosa mit violettem Stich — 0.6 hellblauviolett — 0.2 lebhaft rotviolett — 0.2 gelber Schein.	18.1
2	$\frac{1}{20000}$	I	Rosaschein	5.6 cm Rosaschein — 4.4 s. s. h. rosa mit violettlichem Schein — 7.6 s. h. rosaviolett mit violettem Stich — 0.15 s. lebh. violett — 0.2 s s. h. gelblich.	17.95
1.5	$\frac{1}{26600}$	I	Rosaschein	8.4 cm Rosaschein — 7 s. s. h. rosa mit violettlichem Schein — 2.3 violett — 0.15 lebhaft violett — 0.25 s. s. h. gelblich.	18.1
1	$\frac{1}{40000}$	I	rosaviolettlich. Schein	10.2 cm rosaviolettlicher Schein — 3.2 s. s. h. rosaviolettlich — 4 rosaviolettlich — 0.15 s. h. ockergelb — 0.3 gelblicher Schein.	17.85
0.5	$\frac{1}{80000}$	I	rosaviolettlich. Schein	10.3 cm rosaviolettlicher Schein — 4.4 s. s. h. rosaviolettlich — 2.5 farblos — 0.15 s. h. ockergelb — 0.3 gelblicher Schein.	17.65
0.5	$\frac{1}{80000}$	II	ledergelb	14.3 cm ledergelb, zu oberst etwas violett beigemischt — 2.35 lebh. violett — 0.2 s. lebhaft rotviolett — 0.15 s. lebhaft zitrongelb — 0.15 s. s. s. h. violettlich.	17.15
0.25	$\frac{1}{160000}$	II	s. h. ledergelb	13.4 s. h. ledergelb, gegen oben mischt sich immer mehr rosaviolett hinein — 2.5 lebhaft violett — 0.3 s. lebhaft violett — 0.2 lebhaft gelb — 0.1 violettlicher Schein.	16.5

4. 24-stündige Capillarversuche mit 23 **verschiedenen Verdünnungen einer alkoholischen Purpurinlösung.**
(Drei, verschiedenen Purpurinproben I, II, III entsprechende, Versuchsreihen.)

Gehalt von 40 cc Lösung an Purpurin in Milligr.	Absoluter Purpurin-Gehalt	Purpurin-probe	Eintauchszone von 3 cm	Zonen und Totalsteighöhe sind von der Eintauchsgrenze an gezählt in cm	Totalsteighöhen von der Eintauchsgrenze an in cm
5	$\frac{1}{8000}$	I	ziemlich lebhaft rosa mit violettlich	2.75 cm ziemlich lebhaft rosa mit violettlichem Scheine — 0.6 lebhaft ziegelrot — 0.4 dunkelziegelrot — 0.4 ziegelrot — 0.25 sehr lebhaft ziegelrot — 2 krapprosa — 0.05 ponceau — 0.05 sehr lebhaft gelb.	6.5
4.5	$\frac{1}{8800}$	I	dito	2.9 cm ziemlich lebh. rosa mit violettlichem Scheine — 0.65 lebh. ziegelrot — 0.3 s. lebhaft ziegelrot — 0.3 ziegelrot — 0.3 sehr lebhaft ziegelrot — 2 krapprot 0.02 lebhaft ziegelrot — 0.15 rosa — 0.01 lebhafter rosa — 0.15 sehr leise rosa — 0.5 sehr lebhaft gelb.	7.28
4	$\frac{1}{10000}$	I	dito	3.35 cm ziemlich lebhaft rosa mit violettlichem Scheine — 0.2 violett — 0.25 lebhaft ziegelrot — 0.5 lebhaft ziegelrötlich mit violettem Schein — 1.5 rötlichviolettlich — 0.85 bläulichviolettlich, nach oben immer heller bis farblos — 0.01 lebhaft ponceaurot — 0.75 farblos — 0.07 lebhaft gelb.	3.48
3.5	$\frac{1}{11400}$	I	Rosa m. violettl. Schein, zl. lebh.	2.85 cm rosa mit violettlichem Schein, ziemlich lebhaft — 0.6 lebhaft ziegelrot — 0.35 s. lebhaft violettlich ziegelrot — 0.5 lebhaft ziegelrot — 2.15 violett, zu oberst heller bis fast farblos — 0.2 farblos — 0 05 lebh. gelb.	6.7
2.5	$\frac{1}{16000}$	I	dito	3.6 cm rosa mit violettlichem Schein, ziemlich lebhaft — 0.6 lebhaft ziegelrot — 0.4 dunkelziegelrot — 0.2 ziegelrot mit violettlichem Schein — 0.3 lebhaft ziegelrot — 2.1 h. violett — 0.01 dunkelponceau — 0.25 Rosaschein — 0.05 lebhaft gelb.	7.51
2	$\frac{1}{20000}$	I	lebhaft violettlichrosa	3.05 cm lebhaft violettlichrosa — 0.45 lebhaft ziegelrot — 0.4 lebhaft bräunlichziegelrot — 0.25 lebhaft ziegelrot — 0.15 h. violettlichziegelrötlich — 0 2 s. lebhaft ziegelrot — 1.8 rötlichviolett — 0.2 farblos — 0.02 lebhaft gelb — 0.2 farblos — 0.02 lebhaft gelb.	6.74
2	$\frac{1}{20000}$	II	lebhaft krapprosa	4.4 cm lebhaft krapprosa — 0.25 lebhaft ziegelrotkrapprosa — 0.2 lebhaft ziegelrot — 0.25 lebhaft violettlichziegelrot — 0.4 violettlichrosa — 0.1 lebhaft ziegelrot — 1.15 ziegelrötlich — 0.05 lebhaft ponceau — 0.15 s. h. violettrosa — 0.05 lebhaft gelb.	7

24-stündige Capillarversuche mit 23 **verschiedenen Verdünnungen einer alkoholischen Purpurinlösung.**
(Drei, verschiedenen Purpurinproben I, II, III entsprechende, Versuchsreihen.)

Gehalt von 40 cc Lösung an Purpurin in Milligr.	Absoluter Purpurin-Gehalt	Purpurin-probe	Eintauchszone von 3 cm	Zonen und Totalsteighöhe sind von der Eintauchsgrenze an gezählt in cm	Totalsteighöhen von der Eintauchsgrenze an in cm
2	$\frac{1}{20000}$	III	lebhaft ziegelrötlich	3.95 cm lebhaft ziegelrötlich — 0.35 dunkelziegelrot — 0.15 heller ziegelrot — 0.2 dunkelziegelrot — 0.5 dunkelorangeziegelrot — 0.8 h. ziegelrötlich — 0.01 dunkelponceau — 0.35 violett — 0.01 dunkelviolett — 0.15 violetter Schein — 0.01 ockergelb.	6.48
1.75	$\frac{1}{22800}$	I	violettlichrosa lebhaft	3.6 cm violettlichrosa, lebhaft — 0.8 lebhaft ziegelrot — 0.5 sehr lebhaft bräunlichziegelrot — 0.3 lebhaft rosaviolett — 0.3 lebhaft ziegelrot — 0.95 rötlichviolett — 1 s h. rötlichviolett — 0.05 lebh. gelb — 0.1 farblos — 0.05 lebhaft gelb.	7.65
1.5	$\frac{1}{26600}$	I	ziemlich lebh. violettlich rosa	3.7 cm violettlichrosa, ziemlich lebhaft — 0.65 lebh. ziegelrot — 0.25 schmutzig violett — 0.9 sehr lebhaft ziegelrot — 0.1 heller ziegelrot — 1.25 violettlich — 1 s. h. violettlich, nach oben fast farblos werdend — 0.01 ponceau — 0.35 fast farblos — 0.05 ziemlich lebhaft.	8.26
1.5	$\frac{1}{26600}$	II	ziemlich lebh. krapprosa	4.7 cm ziemlich lebhaft krapprosa — 0.45 lebhaft ziegelrot — 0.55 violettlichziegelrot — 0.15 lebh. ziegelrot — 1 ziemlich lebhaft krapprosa — 0.1 lebhaft violettrosa — 0.25 s. s. h. violettrosa — 0.02 lebhaft gelb.	7.22
1.5	$\frac{1}{26600}$	III	hellziegelrot	3.7 cm h. ziegelrot — 0.9 dunkelziegelrot — 0.15 ziegelrot — 0.15 ziegelrötlich — 0.15 ziemlich lebhaft ziegelrot — 0.9 hellziegelrot — 0.01 dunkelponceau — 0.1 hellponceau — 0.01 ponceau — 0.3 violett — 0.01 ockergelblich — 0.1 ockergelblicher Schein — 0.01 lebhaft ockergelb.	6.49
1	$\frac{1}{40000}$	I	ziemlich lebh. violettlich rosa	3.2 cm s. h. violettlichrosa, unten stärker, mehr rosa — 0.35 violettlich — 0.65 s. lebh. ziegelrot — 0.55 lebhaft ziegelrot — 1.2 hellviolett — 1 s. h. violettlich — 0.3 fast farblos — 0.01 lebh. rötlichockergelb — 0.45 fast	7.76

	1	$\frac{1}{40000}$	II	lebhaft krapprosa	4.5 cm lebhaft krapprosa — 0.25 hellviolett — 0.3 lebhaft ziegelrot — 0.01 violettlich — 0.3 s. s. h. violettlich — 0.3 h. ziegelrot — 0.95 ziemlich lebh. violettlichkrapprosa — 0.01 lebhaft ponceau — 0.2 h. violettlichrosa — 0.02 ockergelb.	7.02
	1	$\frac{1}{40000}$	III	ziegelrötlich	4.6 cm ziegelrötlich — 0.35 dunkelziegelrot — 0.7 h. ziegelrot — 0.1 dunkelziegelrot — 0.2 lebh. ziegelrot mit Orangestich — 0.5 h. ziegelrötlich — 0.01 dunkelrötlichdahlia — 0.2 lebh. violett — 0.07 s. s. s. h. violettlich — 0.1 gelbl. Schein.	6.83
	0.5	$\frac{1}{80000}$	I	rosa	4.2 cm rosa — 0.6 dunkelzinnoberziegelrot — 0.25 ziegelrot — 0.3 ziegelrötlich — 0.85 violettlichrosa — 0.01 dunkelponceau — 0.2 Rosaschein — 0.01 orangeockergelb — 0.15 gelblicher Schein.	6.57
	0.5	$\frac{1}{80000}$	II	lebhaft krapprosa	5 cm lebh. krapprosa — 0.25 noch lebhafter krapprosa — 0.2 ziegelrot — 0.2 ziegelrötlich — 0.25 graulichviolettlich — 0.25 ziegelrot — 0.65 ziemlich lebh. violettrosa — 0.02 lebh. rotviolett — 0.15 s. s. h. violettlich.	6.97
	0.5	$\frac{1}{80000}$	III	rosa	3.25 cm rosa — 0.2 rosaviolettlich — 0.3 ziegelrot — 0.3 graulichviolett — 0.3 ziegelrot — 0.35 rosaviolettlich — 1.25 s. h. violettlich — 0.5 graulichviolettlicher Schein — 1 farblos — 0.1 lebh. gelb.	7.55
	0.25	$\frac{1}{160000}$	I	violettlichrosa	4.4 cm violettlichrosa — 0.1 ziemlich lebhaft ockerziegelrot — 0.2 lebhaft violettlichrosa — 0.3 ziemlich dunkelziegelrot — 0.25 s. h. violettlich — 0.2 dunkelziegelrot — 0.9 rötlich mit violettlichem Schein — 0.01 dunkelrot — 0.1 rötlicher Schein — 0.01 ockergelblich.	6.47
	0.25	$\frac{1}{160000}$	II	lebhaft krapprosa	4.4 cm lebhaft krapprosa — 0.3 violettliches krapprosa — 0.15 graulichviolettlich — 0.15 lebhaft zinnoberrot — 0.25 hellrötlichviolettlich — 0.1 violett — 0.1 rötlichviolettlich — 0.15 farblos — 0.02 lebhaft gelb.	5.62
	0.05	$\frac{1}{800000}$	I	violettlicher Schein	5.05 cm violettlicher Schein — 0.5 violett — 0.8 zinnoberrot — 0.25 violettlich — 1.05 fast farblos — 0.02 gelb.	7.67
	0.05	$\frac{1}{800000}$	II	s. s. s. hellviolettlich	4.55 s. s, s. hellviolettlich — 0.44 lebh. violett — 0.2 lebhaft rotviolett — 0.25 ockerrot — 0.35 schmutzig hellviolettlichrötlich — 0.4 s. s. hell schmutzig violettrötlich — 0.35 violetter Schein — 0.01 lebhaft orangegelb — 0.2 farblos — 0.01 ockergelblich.	6.76
	0.01	$\frac{1}{4000000}$	I	s. s. s. hellrosaviolettlich	3.6 cm s. s. sehr h. rosaviolettlich — 0.8 violettlich — 0.65 krapprosa — 0.8 rosaviolettlich — 2 farblos — 0.1 gelb.	7.95

X. Capillaranalytische Prüfung von wässerigen Alkaloïdsalzlösungen.

Tafel 22.

1. 24-stündige Capillarversuche mit verschieden stark verdünnten wässerigen Lösungen von **Strychninchlorhydrat** mit Filtrierpapierstreifen.

Gehalt von 1000 cc Lösung an Strychninchlorhydrat in Milligr.	Absoluter Gehalt der Lösung an Strychninchlorhydrat		Totalsteighöhen v. der Eintauchsgrenze an in cm Mittel aus je 3 Versuchen	Reaktion mit Bichromatlösung und Schwefelsäure auf Lösung	Reaktion mit Bichromatlösung und Schwefelsäure auf Streif	Reaktion mit Ferricyankaliumlösung auf Lösung	Reaktion mit Ferricyankaliumlösung auf Streif
0.304 mgr	$\frac{1}{3289473}$	Offen hangende Streifen	23.8 cm	0	0	0	0
0.608	$\frac{1}{1644736}$	Offen hangende Streifen	22.8	0	Hochspur rosa zu oberst	0	0
1.216	$\frac{1}{822368}$	Offen hangende Streifen	22.7	0	Dito	0	0
2.432	$\frac{1}{411184}$	Offen hangende Streifen	21.6	0	Dito	0	0
9.728	$\frac{1}{102796}$	Offen hangende Streifen	21.4	0	Leise rötliche Färbung von unten bis oben	0	Nur die obersten 2 cm hell kirschrot, darunter farblos
38.912	$\frac{1}{25699}$	Offen hangende Streifen	21.2	0	Von unten bis oben rosa. Zu oberst rotviolett	0	Von unten bis oben ziemlich lebh. kirschrot, zu oberst lebh.
155.648	$\frac{1}{6424}$	Offen hangende Streifen	20.8	0	Zuerst s. schnell verschwindendes bläulich-violett	0	Dito
622.592	$\frac{1}{1606}$	Offen hangende Streifen	19.7	0	Von unten bis oben lebh. rosa bis rotviolett	0	Von unten bis oben s. st. kirschrot bis blauviol., welches auch rot wird
1245.18	$\frac{1}{800}$	Unter verschlossenen Glasglocken	42	St. gelb. Niederschlag, hernach durch Schwefelsäure zuerst lebh. blauviolett, dann rot	Von unten bis oben blauviolett bis rot	0	Von unten bis oben s. lebhaft kirschr., zwisch. hinein zuerst blauviolett
2500	$\frac{1}{400}$	Unter verschlossenen Glasglocken	40.8	Dito	Dito		Dito
5000 mgr	$\frac{1}{200}$	Unter verschlossenen Glasglocken	42.5 cm	Dito	Dito		Dito

2.	24-stündige Capillarversuche mit verschieden stark verdünnten wässerigen Lösungen von **Strychninnitrat** mit Filtrierpapierstreifen.			
	Gehalt von 1000 cc Lösung an Strychninnitrat in Milligr.	**Absoluter Gehalt der Lösung an Strychninnitrat**	**Totalsteighöhen von der Eintauchsgrenze an in cm Mittel aus je 3 Versuchen**	**Reaktion mit Bichromatlösung und Schwefelsäure auf die Streifen**
	0.0763 mgr	$\frac{1}{13107000}$	43.3 cm	Von unten bis zu oberst wird der Streif sehr s. hell rosa, welche Färbung aber wieder verschwindet.
	1.2207	$\frac{1}{819000}$	45.4	Dito
	19.5312	$\frac{1}{51200}$	46.2	Dito
	156.25	$\frac{1}{6400}$	45.5	Die unteren 9 cm des Streifs werden hell-violettrosa; sonst ist die Reaktion dieselbe wie oben.
	625.00	$\frac{1}{1600}$	43.4	Unten wird der Streif ziemlich lebhaft blauviolett, darüber bis zu oberst hell-blauviolett, hernach rosa. Auch unten entwickelt sich nachher ein ziemlich lebhaftes rosa.
	2500	$\frac{1}{400}$	43.9	Von unten bis oben lebhaft blauviolett, dann rosaviolett, nachher lebhaft krapp-rosa. Zu oberst ist die Färbung stärker.
	5000 mgr	$\frac{1}{200}$	46.1 cm	Von unten bis oben dunkelblauviolett, das einem sehr lebhaften krapprosa gleicht.

3. 24-stündige Capillarversuche mit verschieden stark verdünnten wässerigen Lösungen von **Brucinchlorhydrat** mit Filtrierpapierstreifen.

Gehalt von 1000 cc Lösung an Brucinchlorhydrat in Milligrammen	Absoluter Gehalt der Lösung an Brucinchlorhydrat		Totalsteighöhen von der Eintauchsgrenze an in cm Mittel aus je 3 Versuchen	Reaktion mit Chlorwasser auf Lösung	Reaktion mit Chlorwasser auf Streif
0.976 mgr	$\frac{1}{102400}$	Offen hangende Streifen	19.7 cm	0	0
3.906	$\frac{1}{25600}$	Offen hangende Streifen	20.5	In dicker Schicht kaum wahrnehmbarer rosaviolettlicher Schein, der bald verschwindet	Zu oberst 1 mm s. sehr hell rosa.
15.627	$\frac{1}{6400}$	Offen hangende Streifen	21	In dicker Schicht s. s. s. hell rosaviolettlich, bald verschwindend	Zu oberst 1 mm rosa, hernach fleischrötlich, darunter kaum wahrnehmbares rosa, das bald sich entfärbt.
500	$\frac{1}{200}$	Unter verschlossenen Glocken	47.2	Rosaviolette Färbung, welche verschwindet	Streif von unten bis oben rosaviol., das verschwindet und in hellfleischrötlichgelb übergeht.
1000 mgr	$\frac{1}{100}$	Unter verschlossenen Glocken	40.1 cm	Rosaviolette Färbung, welche in fleischrötlichgelb übergeht	Streif von unten bis oben rosaviol., das in fleischrötlichgelb übergeht.

4\.

Vierundzwanzigstündige Capillarversuche mit Mischungen verschiedener Verdünnungen des **Strychnin- und Brucinchlorhydrats** bei 17—18° Cels., freihangend unter Glasglocken.

Gehalt eines Liters der Lösung an Strychnin-Chlorhydrat (in Grammen)	Gehalt eines Liters der Lösung an Brucin-Chlorhydrat (in Grammen)	Absoluter Gehalt der Lösung an Strychnin-Chlorhydrat	Absoluter Gehalt der Lösung an Brucin-Clorhydrat	Totalsteighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm Mittel von je 2—4 Versuchen	Reaktion mit kalter konzentrierter Schwefelsäure, wodurch Brucin rosa bis rot, Strychnin farblos gelöst wird: auf Lösung	auf Streif	Reaktion mit kalter konzentrierter Schwefelsäure und Bichromatlösung, wodurch Strychnin blaue, dann violette, rote bis gelbe, Brucin aber keine Färbung giebt: auf Lösung	auf Streif	Reaktion mit kalter konzentrierter Salpetersäure, welche Brucin hochrot, Strychnin gelb löst: auf Lösung	auf Streif	Reaktion mit kalter konzentrierter wässeriger Chlorlösung, welche Brucin kirschrot, als Dichlorbrucin, löst: auf Lösung	auf Streif
Die Verdünnungen sind von der niedersten = 1 an nummeriert. Diese Nummern stehen hinter dem Gehalte.												
0.0000000104 23)	0.0000000260 27)	$\frac{1}{960000000}$	$\frac{1}{384000000}$	38.9 cm	Keine Reaktion	Keine Reaktion	Keine Reaktion	Leise rosa bis zu oberst	Keine Reaktion	Keine Reaktion	Keine Reaktion	Keine Reaktion
0.0000000152 22)	0.000001 20)	$\frac{1}{65790000}$	$\frac{1}{1000000}$	—	Rosa, gleich verschwindend	Nur zu oberst hellrosa, darunter keine Reaktion	Dito	Nur zu oberst dunkelrot, darunter schnell verschwindendes violettrosa	Karminrot	Von unten bis oben karminrot, zu oberst sehr lebhaft	Rosa violettlich, bald farblos	Zu oberst lebhaft rosaviolett, dann fleischrötlichgellich, darunter rosaviolettlicher Schein
0.0000000156 21)	0.00001298 17)	$\frac{1}{64100000}$	$\frac{1}{77000}$	41.7	Keine Reaktion	Oberster Rand fraglicher Rosahochschein	Dito	Rosa von unten bis oben	Rosa, gleich verschwindend	Die unteren 15 cm haben Rosaschein, darüber farblos	Hochspur rosaviolettlich, bald verschwindend	Nur zu oberst leise rosaviolettlich, darunter Hochschein, zu unterst farblos
0.00000003039 20)	0.000769 10)	$\frac{1}{32900000}$	$\frac{1}{1300}$	—	Hellrosa, gleich verschwindend	Nur zu oberst hellrosa, darunter keine Reaktion	Dito	Zu oberst nur dunkelrot, darunter schnell verschwindendes violettrosa	Sehr geringe Färbung	Hell karminrot, zu oberst stärker	Dito	Dito
0.0000000416 19)	0.000000104 26)	$\frac{1}{24000000}$	$\frac{1}{9600000}$	—	Keine Reaktion	Nur zu oberst lebhaft gelber Rand, darunter hellgelb	Dito	Dito	Keine Reaktion	Von unten bis oben karminrot, zu oberst sehr lebhaft	Rosaviolettlich, bald farblos	Zu oberst lebhaft rosaviolett, dann fleischrotgelblich, darunter Schein, welcher baldigst gelblich
0.0000000833 18)	0.0000002083 25)	$\frac{1}{12000000}$	$\frac{1}{4800000}$	42.3	Dito	Zu oberst gelber Rand, darunter hellgelb	Dito	Rosa von zu unterst bis zu oberst	Keine Reaktion	Dito	Dito	Dito
0.000000156 17)	0.0001428 14)	$\frac{1}{6400000}$	$\frac{1}{7000}$	—	Dito	Zu oberst hellrosa, darunter farblos	Dito	Zu oberst lebhaft violettkirschrot, darunter hellkirschrot	Schwache Reaktion	Dito	Kaum wahrnehmbares rosaviolettlich, gleich verschwindend	Nur zu oberst leise rosaviolettlich, darunter Hochschein, zu unterst farblos
0.000000166 16)	0.000149 13)	$\frac{1}{6000000}$	$\frac{1}{6700}$	41.2	Dito	Dito	Dito	Von unten bis oben rosa	Dito	Dito	Dito	Dito
0.00000025 15)	0.000000625 24)	$\frac{1}{4000000}$	$\frac{1}{1600000}$	39.3	Dito	Dito	Dito	Dito	Dito	Dito	Dito	Dito
0.000000125 14)	0.000000312 23)	$\frac{1}{2000000}$	$\frac{1}{800000}$	42.5	Dito	Dito	Dito	Von zu unterst bis zu oberst Hochspur rosa	Dito	Dito	Dito	Dito
0.00000125 11)	0.00000208 22)	$\frac{1}{200000}$	$\frac{1}{480000}$	43.5	Dito	Von unten bis zu oberst leise rosa	Dito	Von zu unterst bis zu oberst leise rosa	Dito	Dito	Dito	Dito
0.000000416 13)	0.00000416 21)	$\frac{1}{600000}$	$\frac{1}{240000}$	44.9	Dito	Dito	Dito	Hell rosa von unten bis oben, zu oberst lebhafter	Dito	Dito	Dito	Dito
0.0000025 12)	0.00000625 19)	$\frac{1}{400000}$	$\frac{1}{160000}$	45.3	Dito	Oberster Rand Rosahochschein	Dito	Leise rosa von unten bis oben	Dito	Dito	Dito	Dito
0.00000125 11)	0.0000125 18)	$\frac{1}{200000}$	$\frac{1}{80000}$	41.2	Dito	Dito	Dito	Dito	Dito	Unterste 7 cm sehr leise rosa, darüber 9.5 cm Rosahochschein, hierüber farblos	Dito	Dito
0.0000625 10)	0.0000943 15)	$\frac{1}{16000}$	$\frac{1}{10600}$	—	Dito	Oberste 2 cm rosa, darunter farblos	Hochspur rosaviolettlich	Oben ziemlich lebhaft blauviolettlich-kirschrot, darunter sehr hell	Schwach karminrot	Rötlich von unten bis oben, zu oberst lebhaft karminroter Rand	Dito	Leise rosaviolettlich, zu oberst fleischrotgelblich werdend, darunter farblos
0.00050 9)	0.00005 16)	$\frac{1}{2000}$	$\frac{1}{20000}$	42.2	Dito	Dito	Sehr lebhaft kirschrot	Eintauchszone rosa, darüber bis oben hellrosa	Rötlich, sofort gelb werdend	Untere 26 cm hellgelblichrot	Dito	Dito
0.00050 9)	0.005 1)	$\frac{1}{2000}$	$\frac{1}{200}$	44	Hochschein rosa, gleich verschwindend	Von unten bis zu oberst sehr hellrosa	Dito	Von unten bis oben violett, dann kirschrot und zu oberst sehr lebhaft kirschrot	Sehr lebhaft karminrot	Lebhaft karminrot von unten bis oben, oberster cm sehr lebhaft	In dünner Schicht rosaviolett, dann fleischrötlichgelb	Von unten bis oben rosaviolett, oben lebhafter, dann fleischrötlichgelblich
0.00050 9)	0.011 8)	$\frac{1}{2000}$	$\frac{1}{900}$	—	Dito	Zu oberst rosa, darunter farblos	Zuerst violettrosa, dann sehr lebhaft kirschrot	Dito	Rosaviolett	Zu oberst stark rot, darunter heller	Lebhaft violettrötlich, hernach gelblich	Zu oberst hellviolettrosa, dann gelb, darunter Hochschein, zu unterst farblos
0.0010 8)	0.004 2)	$\frac{1}{1000}$	$\frac{1}{250}$	—	Dito	Von unten bis zu oberst sehr hellrosa	Dito	Dito	Sehr lebhaft karminrot	Lebhaft karminrot von unten bis oben, oberster cm sehr lebhaft	In dünner Schicht rosaviolett, dann fleischrötlichgelb	Von unten bis oben rosaviolett, oben lebhafter, dann fleischrötlichgelblich
0.0010 8)	0.0010 9)	$\frac{1}{1000}$	$\frac{1}{1000}$	—	Dito	Zu oberst rosa, darunter farblos	Dito	Dito	Rosaviolett	Von unten bis oben karminrötlich, zu oberst dunkelkarminrot	Hellviolettrötlich, dann gelblich	Von unten bis oben geringer Hochschein, dann farblos, zu oberst hellviolettrosa, dann gelb
0.00166 7)	0.00357 3)	$\frac{1}{600}$	$\frac{1}{280}$	40.9	Kaum wahrnehmbare Hochspur rosa, gleich verschwindend	Hochspur rosa	Dito	Dito	Sehr lebhaft karminrot	Von unten bis oben lebhaft karminrot, zu oberst 1 cm sehr lebhaft	In dünner Schicht sehr hellrosaviolettlich, in dickerer lebh. rosa violett, alsdann fleischrötlichgelb	Rosaviolett, dann fleischrötlichgelb
0.002 6)	0.000767 10)	$\frac{1}{500}$	$\frac{1}{1300}$	—	Hochspur rosa, gleich verschwindend	Zu oberst rosa, darunter farblos	Dito	Dito	Rosaviolett	Von unten bis oben karminrötlich, zu oberst sehr dunkelkarminrot	Hellviolettrosa, dann farblos	Zu oberst violettrosa, dann gelb, darunter nur Schein u. bald farblos
0.002 6)	0.00333 4)	$\frac{1}{500}$	$\frac{1}{300}$	40.5	Sehr hellrosa, verschwindend	Zu oberst leise rosa, darunter farblos	Dito	Dito	Sehr lebhaft karminrot	Von unten bis oben lebhaft karminrot, oberster cm sehr lebhaft	Violettrosa, dann gelblich	Zu oberst violettrosa, darunter heller
0.01 5)	0.01 5)	$\frac{1}{400}$	$\frac{1}{400}$	47.3	Dito	Dito	Dito	Dito	Lebhaft karminrot	Dito	Hellrosaviolett, dann fleischrötlichgelb	Von unten bis oben hellrosaviolett, oben stärker, dann gelb
0.00333 4)	0.002 6)	$\frac{1}{300}$	$\frac{1}{500}$	43.2	Dito	Zu oberst sehr hellrosa, darunter farblos	Dito	Dito	Dito	Dito	Rosaviolett, dann fleischrötlichgelblich	Dito
0.00357 3)	0.00166 7)	$\frac{1}{280}$	$\frac{1}{600}$	42	Hochschein rosa, verschwindend	Dito	Dito	Dito	Ziemlich lebbaft karminrot	Dito	Dito	Von unten bis oben Schein von violettrosa, farblos werdend, oben hellrosaviolettlich, gelb werdend
0.004 2)	0.001 9)	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{1000}$	51.3	Dito	Zu oberst Hochspur rosa, darunter farblos	Dito	Dito	Rosaviolett	Rötliche Färbung von unten bis oben, zu oberst lebhaft rot	Sehr hellrosaviolettlich, dann sehr hellfleisch-rötlichgelblich	Von unten bis oben sehr hellrosaviolettlich, dann farblos werdend, zu oberst sehr hell fleischrötlich
0.004 2)	0.00025 12)	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{4000}$	—	Keine Reaktion	Zu oberst rosa, darunter farblos	Dito	Dito	Sehr geringe Färbung	Dito	Kaum wahrnehmbares rosaviolettlich, dann verschwindend	Nur zu oberst leise rosaviolettlich, dann gelblich, darunter farblos
0,005 1)	0.0005 11)	$\frac{1}{200}$	$\frac{1}{2000}$	49.3 cm	Dito	Zu oberst kaum wahrnehmbare Hochspur von rosa, darunter farblos	Gelber Niederschlag durch das Bichromat, dann durch die Schwefelsäure kirschrot	Von unten bis oben kirschrot, zu oberst lebhaft, zuerst aber violettlich	Dito	Hellkarminrot, zu oberst stärker	In dicker Schicht Hochspur rosaviolettlich, dann farblos	Dito

5. 24-stündige Capillarversuche mit verschieden stark verdünnten wässerigen Lösungen von **Morphiumchlorhydrat** mit Filtrierpapierstreifen unter Glasglocken.

Gehalt v. 1000 cc Lösung an Morphiumchlorhydrat in Milligr.	Absoluter Gehalt der Lösung an Morphiumchlorhydrat	Totalsteighöhen von der Eintauchsgrenze an in cm Mittel aus je 2 Versuchen	Reaktion auf die Streifen mit			
			verdünnter Ferrichlorürlösung	ammoniakalischer Cuprisulfatlösung	Salpetersäure von 1,4 sp. Gewicht	Salzsäure und Schwefelsäure
0.0305 mgr	$\frac{1}{3276800}$	43.9 cm	Zu oberst bläulich, sonst 0	0	0	0
0.122	$\frac{1}{819200}$	43.95	Dito	0	0	0
0.488	$\frac{1}{204800}$	43.4	Dito	0	0	0
0.9765	$\frac{1}{102400}$	43.35	Dito	0	0	0
3.906	$\frac{1}{25600}$	44.95	Dito	0	0	0
15.625	$\frac{1}{6400}$	45.7	Zu oberst blau, darunter bläulich bis zu unterst	Fragliche Hochspur von grünlich	0	Hochspur rosa
62.500	$\frac{1}{1600}$	43.65	Zu oberst zieml. lebh. blau. Sonst dito. (Lösung schwach blau)	Dito (Lösung sehr schwach grün)	Oben leise rosa, darunter Hochspur. (Lösung goldgelb)	Von unten bis oben sehr leise rosa
250	$\frac{1}{400}$	42.95	Zu oberst s. lebh. blau, darunter bis zu unterst lebh. blau, nach und nach grün. (Lösung lebhaft blau)	Zu oberst z. lebh. grün, darunter bis zu unterst s. h. grünlich. (Lösung grün)	Von unten bis zu oberst karmoisinrot, zu oberst sehr lebhaft. (Lösung st. rot)	Von unten bis oben rosa, obere Hälfte lebhafter
500 mgr	$\frac{1}{200}$	45.07 cm	Dito	Dito darunter bis zu unterst hell grün. (Lösung sehr lebhaft grün)	Dito (Lösung sehr lebhaft rot)	Obere Hälfte lebhaft violettlich rosa, dito unterstes Drittel, dazw. leise Färbung

6. 24-stündige Capillarversuche mit verschieden stark verdünnten wässerigen Lösungen von **Codeïnchlorhydrat** mit Filtrierpapierstreifen unter Glasglocken bei 18.5 ° Cels.

Gehalt von 1000 cc Lösung an Codeïnchlorhydrat in Milligrammen	Absoluter Gehalt der Lösung an Codeïnchlorhydrat	Totalsteighöhen von der Eintauchsgrenze an in cm Mittel aus je 3 Versuchen	Reaktion auf die Streifen mit heisser konzentrierter Schwefelsäure	Reaktion auf die Streifen mit kalter konzentrierter Schwefelsäure und sehr verdünnter Ferrichlorürlösung, nach einander aufgetropft
0.0152 mgr	$\frac{1}{3276800}$	38.55 cm	0	Von zu unterst bis zu oberst Spur violettlicher Färbung
0.061	$\frac{1}{819200}$	37.25	0	Von zu unterst bis zu oberst sehr geringe violettliche Färbung
0.244	$\frac{1}{204800}$	39.2	Zu oberst kaum wahrnehmbare Hochspur violettlich-rosaner Färbung	Von unten bis oben schwache violettliche Färbung
0.488	$\frac{1}{102400}$	38.25	Zu oberst Spur von rosaviolettlich	Dito
1.953	$\frac{1}{25600}$	38.97	Dito	Dito
7.812	$\frac{1}{6400}$	38.75	Obere Streifhälfte rosaviolettlich, untere spurenweise	Von unten bis oben schwache blauviolettliche Färbung
31.25	$\frac{1}{1600}$	38.05	Von unten bis oben rosaviolett	Zu oberst lebhaft blauviolett, darunter hell
125	$\frac{1}{400}$	39.25	Von unten bis oben lebhaft rosaviolett	Dito
500 mgr	$\frac{1}{200}$	39.2 cm	Dito	Von unten bis oben sehr lebhaft blauviolett

7. 24-stündige Capillarversuche mit verschieden stark verdünnten wässerigen Lösungen von **Thebaïnchlorhydrat** mit Filtrierpapierstreifen.

Gehalt von 1000 cc Lösung an Thebaïnchlorhydrat in Milligr.	Absoluter Gehalt der Lösung an Thebaïnchlorhydrat	Totalsteighöhen von der Eintauchsgrenze an in cm Mittel aus je 2 Versuchen	Reaktion mit konzentrierter Schwefelsäure auf		Reaktion mit Chlorwasser und Ammoniak auf	
			Lösung	Streif	Lösung	Streif
0.0305 mgr	$\frac{1}{3276800}$	42.95 cm	0	0	0	0
3.906	$\frac{1}{25600}$	43.85	Hellgelb	0	0	0
15.625	$\frac{1}{6400}$	42.15	Gelb	0	Sehr hell bräunlich	Oben Hochspur von rosa, darunter farbl.
62.5	$\frac{1}{1600}$	44	Lebhaft orange-rötlich-gelb	Zu oberst lebhaft rotorange, darunter ziemlich lebhaft gelb	Sehr hell bräunlich	Zu oberst rosa, darunter Spuren
250	$\frac{1}{400}$	45.7	Lebhaft orangerot	Zu oberst lebhaft blutroter Rand, darunter bis zu unterst gelbrötlich	Dito	Von unten bis oben hell rosa
500 mgr	$\frac{1}{200}$	42.8 cm	Dito	Zu oberst sehr lebhaft blutrot, darunter bis zu unterst rötlichgelbbräunlich	Rosa, dann bräunlich	Zu oberst sehr lebh. blauviol., darunter bis zur unteren Hälfte blauviolettlich, untere Hälfte rosa

8. 24-stündige Capillarversuche mit verschieden stark verdünnten wässerigen Lösungen von **Narceïnchlorhydrat** mit Filtrierpapierstreifen bei 17—18° Cels.

Gehalt von 1000 cc Lösung an Narceïnchlorhydrat in Milligrammen	Absoluter Gehalt der Lösung an Narceïnchlorhydrat	Totalsteighöhen von der Eintauchsgrenze an in cm Mittel aus je 2 Versuchen	Reaktion mit stark verdünnter alkoholischer Jodlösung auf Lösung	Reaktion mit stark verdünnter alkoholischer Jodlösung auf Streif
0.0305 mgr	$\frac{1}{32768000}$	43.1 cm	0	Spur Bläuung
0.122	$\frac{1}{8192000}$	42.1	0	Schwache Bläuung
0.488	$\frac{1}{2048000}$	39.8	0	Dito
3.906	$\frac{1}{256000}$	40.15	0	Dito
15.625	$\frac{1}{64000}$	39.15	Schwach stahlblau	Von unten bis oben blau, zu oberst dunkel
62.500	$\frac{1}{16000}$	40.5	Lebhaft stahlblau	Von unten bis oben dunkelblau, zu oberst sehr stark
500 mgr	$\frac{1}{2000}$	40.6 cm	Sehr lebhaft stahlblau	Dito

9. 24-stündige Capillarversuche mit verschieden stark verdünnten wässerigen Lösungen von **Stovaïnchlorhydrat** bei 14—17 ⁰ Cels.

Gehalt von 1000 cc Lösung an Stovaïnchlorhydrat in Milligrammen	Absoluter Gehalt der Lösung an Stovaïnchlorhydrat	Totalsteighöhen von der Eintauchsgrenze an in cm Mittel aus je 3 Versuchen	Reaktion mit durch Wasser verdünnter alkoholischer Jodlösung auf	
			Lösung	Streif
0.0812 mgr	$\frac{1}{4915200}$	39.2 cm	0	Oberste 4 cm zieml. st. gelblich-orangerot, darunter bis zu unterst hellgelb
0 0406	$\frac{1}{2457600}$	37.9	Hellgelborangerot	Oberste 4 cm orangerot, darunter bis zu unterst gelb
0.244	$\frac{1}{409600}$	40.7	Dito	Dito
0.976	$\frac{1}{102400}$	39.7	Hellgelblich-orangerot	Oberste 5 cm bräunlich-orangerot, darunter bis zu unterst gelb
3.906	$\frac{1}{25600}$	38.25	Stark bräunlich-orangerot	Oberste 6 cm sehr lebh. braun orangerot, darunter bis zu unterst gelb
15 625	$\frac{1}{6400}$	38.1	Dito	Von unten bis oben sehr lebh. braunrot
31.250	$\frac{1}{3200}$	39.15	Dito	Dito
125	$\frac{1}{800}$	39.3	Dito	Dito
500 mgr	$\frac{1}{200}$	38.2 cm	Dito	Dito

10. 24-stündige Capillarversuche mit verschieden stark verdünnten wässerigen Lösungen von **Cocaïnchlorhydrat** mit Filtrierpapierstreifen bei 14—17 ⁰ Cels.

Gehalt von 1000 cc Lösung an Cocaïnchlorhydrat in Milligramm.	Absoluter Gehalt der Lösung an Cocaïnchlorhydrat	Totalsteighöhen von der Eintauchsgrenze an in cm Mittel aus je 3 Versuchen	Reaktion mit verdünnter alkoholischer Jodlösung auf Lösung	Reaktion mit verdünnter alkoholischer Jodlösung auf Streif	Reaktion mit verdünnter Kaliumpermanganatlösung auf Lösung	Reaktion mit verdünnter Kaliumpermanganatlösung auf Streif
0.0305 mgr	$\frac{1}{3276800}$	39.5 cm	Spurenweise gelb	Gelbe Färbung	Hellrot	Schwach violettlichrot
0.061	$\frac{1}{1638400}$	39.35	Ziemlich lebhaft gelb	Dito	Dito	Violettlichrot
0.122	$\frac{1}{819200}$	40	Dito	Sehr sehr schwache rotbräunliche Färbung	Dito	Dito
0.488	$\frac{1}{204800}$	39.45	Lebhaft gelb	Schwache rotbraune Färbung	Dito	Dito
1.953	$\frac{1}{51200}$	39.6	Braungelb	Dito	Violettrot	Dito
7.8125	$\frac{1}{12800}$	39.45	Lebhaft rötlich braun	Ziemlich stark rotbraune Färbung	Lebhaft violettlichrot	Ziemlich stark violettlichrosa
31.250	$\frac{1}{3200}$	39.15	Dito mit Trübung	Lebhaft rotbraun	Dito	Lebhaft violettlichrot
62.50	$\frac{1}{1600}$	40	Dito	Sehr lebhaft rotbraun	Dito	Dito
125	$\frac{1}{800}$	40.15	Dito	Dito	Dito	Sehr lebhaft violettlichrot
500 mgr	$\frac{1}{200}$	40.65 cm	Dito	Dito	Dito	Dito

XI. Capillarversuche mit Gliedern verschiedener homologen Reihen organischer Körper. Tafel 32.

1. Capillarversuche mit **Paraffinen oder Grenzkohlenwasserstoffen** C_nH_{2n+2}

A. Mit zwischen Glaslinealen liegenden Filtrierpapierstreifen
(bei 16—17 ⁰ Cels.)

Dauer des Versuchs in Minuten (Stunden)	Normalhexan aus Petrol: Steighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm	Normalhexan aus Petrol: Differenz zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Steighöhen in cm	Normalhexan aus Petrol: Steighöhe pro Minute in mm	Normalheptan aus Petrol: Steighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm	Normalheptan aus Petrol: Differenz zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Steighöhen in cm	Normalheptan aus Petrol: Steighöhe pro Minute in mm
Minuten			Von Anfang bis 5. Minute			Von Anfang bis 5. Minute
5	13.3 cm	2.4 cm	26.6 mm	13.2 cm	2.8 cm	26.4 mm
10	15.7	1.3	5.—10. Min. 4.8 mm	16	1.9	5.—10. Min. 5.6 mm
15	17	0.9	10.—20. Min.	17.9	1.4	10.—20. Min.
20	17.9	0.6	2.2 mm	19.3	1.3	3.3 mm
25	18.5	0.5	20.—30. Min.	20.6	1.2	20.—30. Min.
30	19	0.4	1.1 mm	21.8	0.8	2.5 mm
35	19.4	0.4		22.6	0.9	
40	19.8	0.2		23.5	0.9	
45	20	0.2		24.4	0.6	
50	20.2	0.2		25	0.5	
55	20.4	0	30.—60. Min.	25.5	0.6	30.—60. Min.
60 (= 1 Stunde)	20.4	0.1	0.46 mm	26.1	0.5	1.43 mm
65	20.5	0		26.6	0.5	
70	20.5	0.2		27.1	0.4	
75	20.7	0		27.5	0.4	
80	20.7	0		27.9	0.3	
85	20.7	0.1	60.—90. Min.	28.2	0.3	60.—90. Min.
90	20.8	0	0.13 mm	28.5	0.4	0.8 mm
95	20.8	0.1		28.9	0.3	
100	20.9	0		29.2	0.3	
105	20.9	0		29.5	0.2	
110	20.9	0.1		29.7	0.2	
115	21	0	90.—120. Min.	29.9	0.1	90.—120. Min.
120 (= 2 Stunden)	21 cm		0.066 mm	30 cm		0.5 mm

Dauer des Versuchs in Minuten (Stunden)	Normalhexan aus Petrol			Normalheptan aus Petrol		
	Steighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm	Differenz zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Steighöhen in cm	Steighöhe pro Minute in mm	Steighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm	Differenz zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Steighöhen in cm	Steighöhe pro Minute in mm
Minuten						
125	21 cm	0 cm		30.3 cm	0.1 cm	
130	21	0		30.4	0.4	
140	21	0		30.8	0.1	
145	21	0	120.—150. Min.	30.9	0.1	120.—150. Min.
150	21	0	0 mm	31	0	0.33 mm
155	21	0		31	0.1	
160	21	0		31.1	0.1	
165	21	0		31.2	0.1	
170	21	0		31.3	0	
175	21	0	150.—180. Min.	31.3	0.1	150.—180. Min.
180 (= 3 Stunden)	21	2.4	0 mm 180.–1150. M.	31.4	4.4	0.13 mm 180.–1150. M.
1150 (= 19 St. 10′)	23.4 cm		0.024 mm	35.8 cm		0.045 mm

Minutensteighöhe innerhalb 1150 Minuten . . . 0 203 mm . . . . 0.311 mm

B. Mit freihangenden Filtrierpapierstreifen während 60 Minuten

(bei 19° Cels.)

		Steighöhe in cm	Minutensteighöhe in mm
Normalpentan $C^5H^{12} = CH^3 . (CH^2)^3 . CH^3$		6 cm	1 mm
Normalhexan aus Petroleum $C^6H^{14} = CH^3 . (CH^2)^4 . CH^3$	Isomere	7.3	1.21
Diisopropyl aus Isopropyljodid $C^6H^{14} = (CH^3)^2 . CH . CH . (CH^3)^2$	Isomere	7.5	1.25
Normalheptan aus Petroleum $C^7H^{16} = CH^3 . (CH^2)^5 CH^3$		9.5	1.58
Normaloctan aus Normaloctyljodid $C^8H^{18} = CH^3 (CH^2)^6 CH^3$		13.5 cm	2.25 mm

2. Capillarversuche mit einwertigen Alkoholen $C^n H^{2n+2} O = C^n H^{2n+1} . OH$

A. Mit zwischen Glaslinealen liegenden Filtrierpapierstreifen (bei 16 — 19° Cels.)

Dauer des Versuchs in Minuten (Stunden)	Methylalkohol $C H^4 O$			Aethylalkohol $C^2 H^6 O$			Normalpropylalkohol $C^3 H^8 O$			Isobutylalkohol $C^4 H^{10} O$			Normalamylalkohol $C^5 H^{12} O$		
	Steighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm	Differenz zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Steighöhen in cm	Steighöhe pro Minute in mm	Steighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm	Differenz zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Steighöhen in cm	Steighöhe pro Minute in mm	Steighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm	Differenz, zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Steighöhen in cm	Steighöhe pro Minute in mm	Steighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm	Differenz zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Steighöhen in cm	Steighöhe pro Minute in mm	Steighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm	Differenz zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Steighöhen in cm	Steighöhe pro Minute in mm
Minuten			Von Anfang bis 5. Minute			Von Anfang bis 5. Minute			Von Anfang bis 5. Minute			Von Anfang bis 5. Minute			Von Anfang bis 5. Minute
5	11 cm		22 mm	9.6 cm		19.2 mm	9.8 cm		19.6 mm	8.1 cm		16.2 mm	7.5 cm		15 mm
10	13 3	2.3 cm	5.—10. Min. 4.6 mm	11.5	1.9 cm	5.—10. Min. 3.8 mm	11.5	1.7 cm	5.—10. Min. 3.4 mm	9.5	1.4 cm	5.—10. Min. 2.8 mm	9	1.5 cm	5. · 10. Min. 3 mm
15	14.9	1.6		12.6	1.1		12.7	1.2		10.5	1		10.1	1.1	
20	16	1.1	10.—20. Min. 2.7 mm	13.6	1	10.—20. Min. 2.1 mm	13.7	1	10.—20. Min. 2.2 mm	11.3	0.8	10.—20. Min. 1.8 mm	11	0.9	10.—20. Min. 2 mm
25	17.1	1.1		14 5	0.9		14.65	0.95		12.1	0.8		11.8	0.8	
30	17.8	0.7	20.—30. Min. 1.8 mm	15.1	0.6	20.—30. Min. 1.5 mm	15.4	0.75	20.—30. Min. 1.7 mm	12.7	0.6	20.—30. Min. 1.4 mm	12.4	0.6	20.—30. Min. 1.4 mm
35	18.5	0.7		15.5	0.4		16	0.6		13.3	0.6		13	0.6	
40	19.1	0.6		15.9	0.4		16.6	0.6		13.9	0.6		13.5	0.5	
45	19.5	0.4		16.3	0 4		17.1	0.5		14.5	0.6		14	0.5	
50	20.1	0.6		16.5	0.2		17.6	0.5		14.9	0.4		14.5	0 5	
55	20.4	0.3		16.8	0.3		18	0.4		15.35	0.45		14.9	0.4	
60	20.7	0.3	30.—60. Min. 0.96 mm	17	0.2	30.—60. Min. 0.63 mm	18.5	0.5	30.—60. Min. 1.03 mm	15 9	0.55	30.—60. Min. 1.06 mm	15.3	0.4	30.—60. Min. 0.96 mm
(=1 Stunde)		0.4			0.2			0.4			0.4			0.3	
65	21.1			17.2			18.9			16.3			15.6		
70	21.3	0.2		17.4	0.2		19.3	0.4		16.7	0.4		16	0.4	
75	21.5	0.2		17.5	0.1		19.6	0.3		17	0.3		16.4	0.4	
80	21.7	0.2		17.6	0.1		20	0.4		17.3	0.3		16 7	0.3	
85	21.9	0.2		17.8	0.2		20 3	0.3		17.7	0.4		17	0.3	
90	22	0.1	60.—90. Min. 0.43 mm	17.9	0.1	60.—90. Min. 0.3 mm	20.6	0.3	60.—90. Min. 0.7 mm	18	0.3	60.—90. Min 0.7 mm	17.3	0.3	60.—90. Min. 0.66 mm
95	22.2	0.2		18	0.1		20.9	0.3		18 2	0.2		17.5	0.2	
100	22.3	0.1		18.1	0.1		21.3	0.4		18 5	0.3		17.9	0.4	
105	22.4	0.1		18.1	0		21.5	0.2		18.8	0.3		18	0.1	
110	22.5	0.1		18.2	0.1		21 8	0.3		19.1	0.3		18.4	0.4	
115	22.6	0.1		18 3	0.1		22	0.2		19.4	0.3		18.6	0.2	
120	22.6	0	90.—120. Min. 0.2 mm	18.35	0.05	90.—120. Min. 0.15 mm	22.3	0.3	90.—120. Min. 0.56 mm	19.5	0.1	90.—120. Min. 0.5 mm	18.9	0.3	90.—120. Min. 0.53 mm
(=2 Stunden		0.1			0.05			0.2			0.4			0.2	
125	22.7			18.4			22 5			19.9			19.1		
135	22.9	2 × 0.1		18 5	2 × 0.05		23.1	2 × 0.3		20.5	2 × 0.3		19.7	2 × 0.3	
140	22 9	0		18 6	0.1		23.3	0.2		20.6	0.1		19.9	0.2	
145	23	0.1		18.6	0		23.5	0.2		20.8	0 2		20.1	0.2	
150	23	0	120.—150. Min. 0.13 mm	18.7	0.1	120.—150. Min. 0.116 mm	23.7	0 2	120.—150. Min. 0.46 mm	20.9	0.1	120.—150. Min. 0.466 mm	20.3	0.2	120.—150. Min. 0.466 mm
155	23.1	0.1		18.7	0		23.9	0.2		21.2	0.3		20.5	0.2	
160	23.1	0		18.7	0		24.1	0.2		21.4	0.2		20.7	0.2	
165	23.2	0.1		18.8	0.1		24.3	0.2		21.5	0.1		20.9	0.2	
170	23.2	0		18.8	0		24.4	0.1		21.8	0.3		21.1	0.2	
175	23.3	0.1		18.8	0		24 6	0.2		21.9	0.1		21.2	0.1	
180	23.3	0	150.—180. Min. 0.1 mm	18.8	0	150.—180. Min. 0.033 mm	24.7	0.1	150.—180. Min. 0.33 mm	22	0.1	150.—180. Min. 0.366 mm	21.5	0.3	150.—180. Min. 0.4 mm
(=3 Stunden)		0			0			0.3			0.3			0 1	
185	23.3			18.8			25			22.3			21.6		
190	23.3	0		18.9	0.1		25.1	0.1		22.4	0.1		21.8	0.2	
195	23.4	0.1		18.9	0		25.2	0.1		22.6	0.2		22	0.2	
200	23.4	0		18 9	0		25.3	0.1		22.7	0.1		22.1	0.1	
205	23.4	0	180.—205. Min. 0.04 mm	18.9	0	180.—205. Min. 0.04 mm	25 5	0.2	180.—205. Min. 0.32 mm	22.8	0.1	180.—205. Min. 0.32 mm	22.35	0.25	180.—205. Min. 0.34 mm
1150 (=19 Stunden 10 Min.)	29 cm	5.6 cm	205.—1150. Min. 0.059 mm	29.5 cm	10.6 cm	205.—1150. Min. 0.11 mm	39.7 cm	14.2 cm	205.—1150. Min. 0.15 mm	39 cm	16.2cm	205.—1150. Min. 0.17 mm	40.5 cm	18.15 cm	205.—1150. Min. 0.19 mm

Steighöhe pro Minute innerhalb 1150 Minuten 0.252 mm . . . . 0.256 mm . . . . 0.345 mm . . . . 0.339 mm . . . . 0.352 mm

B. Mit freihangenden Filtrierpapierstreifen während 1440 Minuten = 24 Stunden (bei 15—18° Cels.)

		Steighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm nach 180 Minuten = 3 Stunden	Steighöhe per Minute von Anfang des Versuchs bis zur 180. Minute in mm	Steighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm nach 280 Minuten = 4 Std. 40 Min.	Steighöhe pro Minute von der 180. bis 280. Minute in mm	Steighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm nach 318 Minuten = 5 Std. 18 Min	Steighöhe pro Minute von der 280. bis 318. Minute in mm	Steighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm nach 1440 Min. = 24 Stunden	Steighöhe pro Minute von der 318. bis zur 1440 Minute in mm	Steighöhe pro Minute innerhalb den 1440 Minuten in mm
Methylalkohol	$CH^4 O = CH^3 . OH$	13.15 cm	0.73 mm	19.9 cm	0.67 mm	—	—	28.2 cm	—	0.195 mm
Aethylalkohol	$C^2 H^6 O = CH^3 . CH^2 . OH$	12.35	0.68	—	—	—	—	23.2	—	0.16
Normalpropylalkohol	$C^3 H^8 O = CH^3 (CH^2)^2 . OH$ . .	10.85	0.60	21.4	1.05	—	—	27.8	—	0.193
Normalbutylalkohol	$C^4 H^{10} O = CH^3 (CH^2)^3 . OH$ . .	13.8	0.76	14.1	0.03	15.4 cm	0.34 mm	—	—	—
Isobutylalkohol	$C^4 H^{10} O = (CH^3)^2 CH . CH^2 . OH$.	9.6	0.53	12.3 cm	0.27 mm	12.5	0.05	28.4	0.14 mm	0.197
Aktiver Amylalkohol (Sekundärbutylcarbinol)	$C^5 H^{12} O = CH^3 . CH (C^2 H^5) CH^2 . OH$	13.5	0.75	—	—	16.6	—	—	—	—
Tertiäramylalkohol (Tertiärbutylcarbinol)	$C^5 H^{12} O = (CH^3)^3 . C . CH^2 . OH$.	9.55	0.53	—	—	10.6	—	28.4	0.15	0.197
Normalamylalkohol (primär)	$C^5 H^{12} O = (CH^3 (CH^2)^3 . CH^2 . OH$.	14	0.77	—	—	15.75	—	30.1	0.127	0.209
Normalheptylalkohol (Oenanthylalkohol)	$C^7 H^{16} O = CH^3 (CH^2)^5 . CH^2 . OH$.	18.8	1.04	—	—	22.2	—	22.2	0	0.15
Normaloctylalkohol	$C^8 H^{18} O = CH^3 (CH^2)^6 . CH^2 . OH$.	20 cm	1.11 mm	—	—	20.5 cm	—	20.5 cm	0	0.142 mm



3.

Capillarversuche mit Aminbasen der einwertigen Alkoholradikale. (In Filtrierpapierstreifen zwischen Glaslinealen bei 15—19° Celsius.)

(Die Steighöhe zählt von der Eintauchsgrenze an.)

	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		
A. mit 33-prozentigen wässerigen Lösungen	Steighöhe nach 120 Minuten = 2 Stunden in cm	Minuten-Steighöhe vom Anfang bis 120. Minute in mm	Steighöhe nach 300 Minuten = 5 Stunden in cm	Minuten-Steighöhe von 120.—300. Minute in mm	Steighöhe nach 360 Minuten = 6 Stunden in cm	Minuten-Steighöhe von 300.—360. Minute in mm	Steighöhe nach 405 Minuten = 6 Stunden 45 Minuten in cm	Minuten-Steighöhe von 360.—405. Minute in mm	Steighöhe nach 1140 Minuten = 19 Stunden in cm	Minuten-Steighöhe von 405.—1140. Minute in mm	Steighöhe nach 1260 Minuten = 21 Stunden in cm	Minuten-Steighöhe von 1140.—1260. Minute in mm	Steighöhe nach 1320 Minuten = 22 Stunden in cm	Minuten-Steighöhe von 1260.—1320 Minute in mm	Steighöhe nach 1380 Minuten = 23 Stunden in cm	Minuten-Steighöhe von 1320.—1380. Minute in mm	Steighöhe nach 1440 Minuten = 24 Stunden in cm	Minuten-Steighöhe von 1380.—1440. Minute in mm	Steighöhe nach 1560 Minuten = 26 Stunden in cm	Minuten-Steighöhe von 1440.—1560 Minute in mm	Steighöhe nach 1740 Minuten = 29 Stunden in cm	Minuten-Steighöhe von 1560.—1740. Minute in mm	Steighöhe pro Minute innerhalb 1740 Minuten in mm
Methylamin $CH^5N = NH^2 . CH^3$	19.7 cm	1.64 mm	28.7 cm	0.50 mm	30.8 cm	0.35 mm	31.7 cm	0.20 mm	39.2 cm	0.10 mm	39.6 cm	0.03 mm	39.7 cm	0.01 mm	39.8 cm	0.016	39.9 cm	0.016 mm	40.1 cm	0.016 mm	40.3 cm	0.011 mm	0.23 mm
Aethylamin $C^2H^7N = NH^2 . C^2H^5$	17.2	1.43	25.3	0.45	27	0.25	27.8	0.17	33.3	0.07	33.5	0.016	33.6	0.01	33.7	0.016	33.8	0.016	33.9	0.008	34	0.005	0.19
Dimethylamin $C^2H^7N = NH . (CH^3)^2$	14.8	1.23	23.9	0.50	25.8	0.31	26.6	0.17	32	0.07	32.2	0.016	32.4	0.03	32.5	0.016	32.6	0.016	32.7	0.008	32.8	0.005	0.188
Trimethylamin $C^3H^9N = N (CH^3)^3$	18.1	1.51	29	0.60	31.1	0.35	32	0.2	38.7	0.09	38.9	0.016	39.2	0.05	39.4	0.033	39.5	0.016	39.7	0.016	39.8	0.005	0.228
B. mit 33-prozentigen alkoholischen Lösungen																							
Methylamin	16.1	1.34	17.8	0.09	17.9	0.01	18	0.02	18	0	18	0	18	0	18	0	18	0	18	0	18	0	0.103
Aethylamin	18.6	1.55	23.1	0.25	23.9	0.13	24.2	0.06	24.6	0.005	24.6	0	24.6	0	24.6	0	24.6	0	24.7	0.008	24.7	0	0.14
Dimethylamin	18.9	1.57	23.5	0.25	23.6	0.01	23.6	0	23.7	0.001	23.7	0	23.7	0	23.7	0	23.7	0	23.7	0	23.7	0	0.13
Trymethylamin	15.5 cm	1.29 mm	20 cm	0.25 mm	20.4 cm	0.06 mm	20.5 cm	0.02 mm	21.3 cm	0.01 mm	21.3 cm	0 mm	21.3 cm	0 mm	21.3 cm	0 mm	21.3 cm	0 mm	21.3 cm	0 mm	21.3 cm	0 mm	0.12 mm

C. Capillarversuche mit Aethylamin $NH^2 . C^2H^5$ bei 17—19° Cels. in zwischen Glaslinealen liegenden Filtrierpapierstreifen

Dauer des Versuchs in Minuten (Stunden)	Steighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm	Differenz zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Steighöhen in cm	Steighöhe pro Minute in mm
Minuten			
5	6.6 cm		Von Anfang bis 5. Min. 13.2 mm
10	7.6	1 cm	
15	8.4	0.8	
20	9.1	0.7	
25	9.6	0.5	
30	10.1	0.5	Von 5.—30. Min. 1.4 mm
35	10.6	0.5	
40	10.9	0.3	
45	11.4	0.5	
50	11.7	0.3	
55	12.1	0.4	
60 = 1 Stunde	12.5	0.4	Von 30.—60. Min. 0.8 mm
65	12.8	0.3	
70	13.1	0.3	
75	13.5	0.4	
80	13.7	0.2	
85	14	0.3	
90	14.3	0.3	
95	14.6	0.3	
100	15	0.4	
105	15.05	0.05	
110	15.4	0.35	
115	15.6	0.2	
120 = 2 Stunden	16	0.4	Von 60.—120. Min. 0.58 mm
125	16.2	0.2	
130	16.6	0.4	
135	17	0.4	
140	17.2	0.2	
145	17.4	0.2	
150	17.7	0.3	
155	17.9	0.2	
160	18.2	0.3	
165	18.4	0.2	
170	18.6	0.2	
175	18.9	0.3	
180 = 3 Stunden	19.2	0.3	Von 120.—180. Min. 0.53 mm
185	19.3	0.1	
190	19.5	0.2	
195	19.8	0.3	
200	20	0.2	
205	20.2	0.2	
210	20.4	0.2	Von 180.—210. Min. 0.4 mm
1440 = 24 Stunden	31.2 cm	10.8 cm	Von 210.—1440. Min. 0.09 mm
Steighöhe pro Minute innerhalb 1440 Minuten			0.21 mm

4.

Capillarversuche mit **Aldehyden** $C^n H^{2n+1} . CO . H.$

A. Mit offen hangenden Filtrierpapierstreifen bei 17 – 19° Cels. Die Steighöhen sind von der Eintauchsgrenze an gerechnet.

B. Mit zwischen Glaslinealen liegenden Filtrierpapierstreifen bei 15 – 16° Cels. Die Steighöhen sind von der Eintauchsgrenze an gerechnet.

	A. Steighöhe nach 3 Stunden in cm	A. Relative Steighöhe	A. Minutensteighöhe vom Versuchsanfang bis zur 180. Minute in mm	B. Steighöhen nach: 60 Min. in cm	B. Steighöhen nach: 4 Std. in cm	B. Steighöhen nach: 6 Std. in cm	B. Steighöhen nach: 7 Std. in cm	B. Steighöhen nach: 23 Std. in cm	B. Relative Steighöhe	B. Minutensteighöhe vom Versuchsanfang an bis zur 60. Min. in mm	B. Minutensteighöhe vom Versuchsanfang an bis zur 23. Std. in mm
Propylaldehyd oder Propionaldehyd $C^3 H^6 O = C^2 H^5 . CO . H$	6.7 cm	1	0.37 mm	10 cm	18.9 cm	22.2 cm	23.5 cm	27.8 cm	1	1.66 mm	0.20 mm
Isobutylaldehyd oder Isobutyraldehyd $C^4 H^8 O = (CH^3)^2 . CH . CO . H$	9.4	1.4	0.52	11 9	20.9	24.1	25.5	36 6	1.3	1.98	0.26
Normalvaleraldehyd oder Normalamylaldehyd $C^5 H^{10} O = CH^3 (CH^2)^3 . CO . H$	16.9	2.52	0.93	14.2	20.6	23.1	24 3	35.5	1.27	2.36	0.25
Normalheptylaldehyd oder Oenanthol $C^7 H^{14} O = CH^3 (CH^2)^5 . CO . H$	17.4 cm	2.59	0.96 mm	20.4 cm	28.1 cm	30.9 cm	31.7 cm	41.5 cm	1.49	3.40 mm	0.30 mm

5. Capillarversuche mit Ketonen

A. Mit zwischen Glaslinealen liegender

Die Steighöhen sind von der

Dauer des Versuchs	Aceton $C^3 H^6 O = CH^3 . CO . CH^3$ Steighöhe in cm	Aceton Differenz zwischen je zwei folgenden Steighöhen in cm	Aceton Minutensteighöhe in mm	Methylaethylketon $C^4 H^8 O = CH^3 . CO . C^2 H^5$ Steighöhe in cm	Methylaethylketon Differenz zwischen je zwei folgenden Steighöhen in cm	Methylaethylketon Minutensteighöhe in mm
Minuten			bis zur 5. Minute			bis zur 5. Minute
5	15.8 cm		31.6 mm	14.1 cm		28.2 mm
		3.1 cm			2.7 cm	
10	18.9			17.4		
		1.4			2	
15	20.3			19.4		
		0.8	5.—20. Min.		0.5	5.—20. Min.
20	21.1		3.53 mm	20.9		4.53 mm
		0.7			1.3	
25	21.8			22.2		
		0.5			1.1	
30	22.3			23.3		
		0 3			0.9	
35	22.6			24.2		
		0.3			0.8	
40	22.9			25		
		0.2			0.6	
45	23.1			25.6		
		0.2			0.6	
50	23.3			26.2		
		0.2			0.4	
55	23.5			26.6		
		0.1	20.—60. Min.		0.5	20.—60. Min.
60	23 6		0.6 mm	27.1		1.5 mm
		0.1			0.4	
65	23.7			27.5		
		0.1			0.3	
70	23.8			27.8		
		0.1			0.4	
75	23 9			28.2		
		0			0.3	
80	23.9			28.5		
		0.1			0.3	
85	24			28.8		
		0			0.2	
90	24			29		
		0.1			0.2	
95	24.1			29.2		

Fortsetzung zu Tafel 35.

$C_n H_{2n+1} . CO . C_m H_{2m+1}$.

Filtrierpapierstreifen bei 15 – 17 ° Cels.
Eintauchsgrenze an gerechnet.

Fortsetzung	Aceton $C_3 H_6 O$			Methylaethylketon $C_4 H_8 O$		
Dauer des Versuchs	Steighöhe in cm	Differenz zwischen je zwei folgenden Steighöhen in cm	Minutensteighöhe in mm	Steighöhe in cm	Differenz zwischen je zwei folgenden Steighöhen in cm	Minutensteighöhe in mm
Minuten		0.1 cm				
100	24.2 cm			29.4 cm		
		0			0.2 cm	
105	24.2			29.6		
		0			0.1	
110	24.2			29.7		
		0.05			0.1	
115	24.25			29.8		
		0	60.—120. Min.		0.1	60.—120. Min.
120 = 2 Stunden	24.25		0.1 mm	29.9		0.46 mm
		0.05			0.1	
125	24.3			30		
		0			0.1	
130	24.3			30.1		
		0			0.1	
140	24.3			30.2		
		0			0.1	
145	24.3			30.3		
		0			0.1	
150	24.3			30.4		
		0			0	
155	24.3			30.4		
		0			0.1	
160	24.3			30.5		
		0			0	
165	24.3			30.5		
		0			0.1	
170	24.3			30.6		
		0			0	
175	24.3			30.6		
		0	120.—180. Min.		0	120.—180. Min.
180 = 3 Stunden	24.3		0.008 mm	30.6		0.116 mm
		2.5 cm	180.—1150. Min.		0.1 cm	180.—1150. Min.
1150 = 19 Stunden 10 Minuten	26.8 cm		0.025 mm	30.7 cm		0.001 mm

Minutensteighöhe vom Versuchsanfang bis zur 1150. Minute 0.23 mm . . . . 0.266 mm

B. Mit zwischen Glaslinealen liegenden Filtrierpapierstreifen, welche 5 cm tief eintauchten und erst von einem Centimeter über der Eintauchsgrenze an zwischen den Glaslinealen eingeschlossen lagen.

C. Mit freihangenden Filtrierpapierstreifen.

	B. Steighöhen von der Eintauchsgrenze an nach: 60 Minuten in cm	240 Minuten in cm	300 Minuten in cm	360 Minuten in cm	420 Minuten in cm	1140 Minuten = 19 Std.	1500 Minuten = 25 Std.	1620 Minuten = 27 Std.	2520 Minuten = 42 Std.	C. Steighöhen von der Eintauchsgrenze an nach 300 Minuten in cm	C. Minutensteighöhen vom Versuchsanfang bis zur 300. Minute in mm
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	mm
Aceton (Dimethylketon) $C^3 H^6 O = CH^3 . CO . CH^3$ (aus Bisulfit)	16.4	17.1	—	17.5	17.5	24.6	25.4	25.4	25.6	10.9	0.36
Methylaethylketon $C^4 H^8 O = CH^3 . CO . CH^2 . CH^3$	23.4	27.3	—	—	—	—	—	—	—	10.4	0.346
Methylpropylketon $C^5 H^{10} O = CH^3 . CO . (CH^2)^2 . CH^3$	24.6	33.7	—	—	—	—	—	—	—	10.7	0.356
Methylisopropylketon $C^5 H^{10} O = CH^3 . CO . CH (CH^3)^2$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	0.53
Aethylpropylketon $C^6 H^{12} O = C^2 H^5 . CO . (CH^2)^2 . CH^3$	27.9	41.7	43.7	45	46	—	—	—	—	17 8	0.59
Dipropylketon $C^7 H^{14} O = CH^3 (CH^2)^2 . CO . (CH^2)^2 . CH^3$	22.6	38.8	41.8	43.9	46	—	—	—	—	22	0.73
Methylhexylketon $C^8 H^{16} O = CH^3 . CO . (CH^2)^5 . CH^3$	22.5	37.7	41.1	43.6	46	—	—	—	—	30.2	1.—
Methylnonylketon $C^{11} H^{22} O = CH^3 . CO . (CH^2)^8 . CH^3$	16.7	31.6	—	36.9	39.2	—	—	—	—	35.6	1.18
	cm	cm								cm	mm

Capillarversuche mit **Fettsäuren** $C^n H^{2n+1} . COOH$

A. Mit zwischen Glaslinealen liegenden Filtrierpapierstreifen bei 18.5—19° Cels.

Dauer des Versuchs in Minuten (Stunden)	**Essigsäure** $C^2 H^4 O^2 = CH^3 . CO . OH$			**Propionsäure** $C^3 H^6 O^2 = CH^3 . CH^2 . COOH$			**Normal-Buttersäure** $C^4 H^8 O^2 = CH^3 . CH^2 . CH^2 . COOH$		
	Steighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm	Differenz zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Steighöhen in cm	Steighöhe pro Minute in mm	Steighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm	Differenz zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Steighöhen in cm	Steighöhe pro Minute in mm	Steighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm	Differenz zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Steighöhen in cm	Steighöhe pro Minute in mm
Minuten									
10	10 cm		Von Anfaug bis 10. Minute 10 mm	11.5 cm		Von Anfang bis 10. Minute 11.5 mm	12.1 cm		Von Anfang bis 10. Minute 12.1 mm
15	11.6	1.6 cm	Von 10.—15. Min. 3.2 mm	13.5	2 cm	Von 10.—15. Min. 4 mm	12.9	0.8 cm	Von 10.—15. Min. 1.6 mm
20	12.4	0.8		14.5	1		14	1.1	
25	13.2	0.8		15.5	1		14.8	0.8	
30	14	0.8		16.5	1		15.7	0.9	
35	14.6	0.6	Von 15.—40. Min.	17.3	0.8	Von 15.—40. Min.	16.5	0.8	Von 15.—40. Min.
40	15.3	0.7	1.48 mm	17.9	0.6	1.76 mm	17.1	0.6	1.68 mm
45	15.3	0		18.6	0.7		17.8	0.7	
50	16.3	1		19.4	0.8		18.5	0.7	
55	16.9	0.6		19.8	0.4		19.3	0.8	
60 = 1 Stunde	17.4	0.5		20.2	0.4		19.5	0.2	
65	17.8	0.4		20.8	0.4		19.9	0.4	
70	18.2	0.4		21.2	0.4		20.3	0.4	
75	18.5	0.3		21.8	0.6		20.8	0.5	
80	18.9	0.4		22.1	0.3		21.3	0.5	
85	19.2	0.3		22.4	0.3		21.6	0.3	
90	19.5 cm	0.3 cm		22.9 cm	0.5 cm		22.1 cm	0.5 cm	

Dauer des Versuchs in Minuten (Stunden)	Essigsäure $C^2 H^4 O^2 = CH^3 . CO . OH$ — Steighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm	Differenz zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Steighöhen in cm	Steighöhe pro Minute in mm	Propionsäure $C^3 H^6 O^2 = CH^3 . CH^2 . COOH$ — Steighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm	Differenz zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Steighöhen in cm	Steighöhe pro Minute in mm	Normal-Buttersäure $C^4 H^8 O^2 = CH^3 . CH^2 . CH^2 . COOH$ — Steighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm	Differenz zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Steighöhen in cm	Steighöhe pro Minute in mm
Minuten									
95	19.8 cm	0.3 cm		23.1 cm	0.2 cm		22.4 cm	0.3 cm	
100	20.1	0.3		23.6	0.5		22.8	0.4 cm	
105	20.4	0.3		23.9	0.3		23.1	0.3	
110	20.7	0.3		24.3	0.4		23.4	0.3	
115	20.9	0.2		24.5	0.2		23.7	0.3	
120 = 2 Stunden	21.4	0.5		25	0.5		24.2	0.5	
125	21.6	0.2		25.3	0.3		24.7	0 5	
130	21.9	0.3		25.7	0.4		25.1	0.4	
135	22	0.1		25.9	0.2		25.3	0.2	
140	22.2	0.2		26.1	0.2		25.6	0.3	
145	22.5	0.3		26.4	0.3		25.8	0.2	
150	22.6	0.1		26.6	0.2		26.1	0.3	
155	22.8	0.2		26.8	0.2		26.4	0.3	
160	23	0.2		27.1	0.3		26.7	0.3	
165	23.2	0.2		27.2	0.1		26.9	0,2	
170	23.4	0,2		27.5	0.3		27.2	0.3	
175	23.5	0.1	Von 40.—180. Min.	27.6	0.1	Von 40.—180. Min.	27.4	0.2	Von 40.—180. Min.
180 = 3 Stunden	23.7	0.2	0.6 mm	27.9	0.3	0.71 mm	27.7	0.3	0.75 mm
1150 = 19 Std. 10 M.	33.9 cm	10.2 cm	Von 180.—1150. Min. 0.1 mm	41.5 cm	13.6 cm	Von 180.—1150. M. 0.14 mm	45.5 cm	17.8 cm	Von 180.—1150. M. 0.18 mm
Minutensteighöhen zwischen Versuchsanfang und 1150 Minute			0.29 mm			0.36 mm			0.39 mm

	B. Mit freihangenden Streifen bei 16—18° Cels.			C. Mit zwischen Glaslinealen liegenden Filtrierpapierstreifen bei 16—18° Cels.													
	Die Steighöhen sind von der Eintauchsgrenze an gerechnet												Minutensteighöhen in mm				
	nach 180 Min. = 3 Std.	nach 1380 Min. = 23 Std.	Minuten-steighöhe vom Versuchsanfang bis 1380. Min.	nach 60 Min. = 1 Std.	nach 120 Min. = 2 Std.	nach 240 Min. = 4 Std.	nach 300 Min. = 5 Std.	nach 360 Min. = 6 Std.	nach 420 Min. = 7 Std.	nach 960 Min. = 16 Std.	nach 1320 Min. = 22 Std.	nach 1380 Min. = 23 Std.	Von Anfang des Versuchs bis 60. Min.	Von 60.—240. Min.	Von 240.—420. Min.	Von 420.—1380. Min.	Von Anfang bis zur 1380. Min.
	cm	cm	mm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	mm	mm	mm	mm	mm
Ameisensäure $CH^2 O^2 = H . CO . OH$	12.7	13.6	0.098	—	24.6	—	—	—	—	37.6	—	38.5	—	—	—	—	0.279
Essigsäure $C^2 H^4 O^2 = CH^3 . CO . OH$	16.3	23.2	0.168	15.9	—	24.2	-	26 3	27.1	—	—	30.7	2.65	0.46	0.16	0.03	0.22
Propionsäure $C^3 H^6 O^2 = CH^3 . CH^2 . CO . OH$	18.4	23.6	0.17	—	21.5	—	—	—	—	39.5	—	41.2	—	-	—	—	0.298
Normalbuttersäure (Gährungsbuttersäure) $C^4 H^8 O^2 = CH^3 . CH^2 . CH^2 . CO . OH$	21.2	29	0.21	15.7	20	27	—	31	32.5	43.5	—	47.8	2.61	0.62	0.305	0.159	0.34
Isobuttersäure $C^4 H^8 O^2 = (CH^3)^2 . CH . CO . OH$	23	—	—	21.7	—	32.7	—	36.5	37.9	—	—	49.4	3.63	0.61	0.288	0.119	0.358
Normalvaleriansäure $C^5 H^{10} O^2 = CH^3 . (CH^2)^3 . CO . OH$	23.1	31.5	0.228	17.5	—	28	—	31.7	33.4	—	—	48	2.95	0.58	0.30	0.15	0.347
Normalcapronsäure (Synth.) $C^6 H^{12} O^2 = CH^3 (CH^2)^4 . CO . OH$	20.4	—	—	15.1	—	26	—	29.9	31.5	-	—	45.4	2.50	0.60	0.305	0.14	0.32
Capronsäure (durch Gährung) $C^6 H^{12} O^2$	—	—	—	12	—	22.4	—	26.5	28.2	—	—	43.1	2	0.57	0.32	0.15	0.31
Isocapronsäure $C^6 H^{12} O^2$	—	—	—	13.3	—	23.8	—	27.6	29.1	—	—	42.5	2.21	0.58	0.29	0.139	0.308
Isobutylessigsäure $C^6 H^{12} O^2 = (CH^3)^2 . CH . CH^2 . CH^2 . COOH$	20.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Normalheptylsäure (Oenanthylsäure) $C^7 H^{14} O^2$	19.2	—	—	10.4	—	20.3	—	24.2	25.8	—	—	39.6	1 73	0.55	0.305	0.14	0.28
Normaloctylsäure (Caprylsäure) $C^8 H^{16} O^2$	18 3	—	-	—	—	—	20.6	—	24	—	37.7	—	—	—	—	—	—
Normalnonylsäure (Pelargonsäure) $C^9 H^{18} O^2$	16.1	—	—	8.3	—	16.6	—	19.9	21.3	—	—	33.8	1.38	0.46	0.26	0.13	0.24

8.

Capillarversuche mit **aromatischen Hydroxylderivaten (aromatischen Alkoholen)** bei 15—17° Celsius.
Die Steighöhen sind von der Eintauchsgrenze an gezählt.

	A. Mit freihangenden Filtrierpapierstreifen					B. Mit zwischen Glaslinealen liegenden Filtrierpapierstreifen										
	Steighöhe nach 3 Stunden	Minutensteighöhe von Anfang bis 180 Min.	Steighöhe nach 5 Stunden 30 Min.	Minutensteighöhe von 180 bis 330 Min.	Minutensteighöhe von Anfang bis 330 Min.	Steighöhe nach 120 Min.	Minutensteighöhe von Anfang bis 120 Min.	Steighöhe nach 270 Min. = 4 Std. 30 Min.	Minutensteighöhe von 120 bis 270 Min.	Steighöhe nach 470 Min. = 7 Std. 50 Min.	Minutensteighöhe von 270 bis 470 Min.	Steighöhe nach 1440 Min. = 24 Std.	Minutensteighöhe von 470 bis 1440 Min.	Steighöhe nach 2880 Min. = 48 Std.	Steighöhe von 1440 bis 2880 Minuten	Minutensteighöhe von Anfang bis 2880 Min.
	cm	mm	cm	mm	mm	cm	mm	cm	mm	cm	mm	cm	mm	cm	mm	mm
Benzylalkohol $C^7 H^8 O = C^6 H^5 . CH^2 . OH$	19.9	1.11	21.4	1.18	0.648	14.2	1.18	21	0.453	26.7	0.28	40.5	0.14	55	0.10	0.19
Phenylaethylalkohol $C^8 H^{10} O = C^6 H^5 . CH^2 . CH^2 . OH$	16.2	0.9	17.5	0.97	0.53	10.2	0.85	15.7	0.36	20.7	0.25	33.5	0.13	41.9	0.058	0.14
Phenylpropylalkohol $C^9 H^{12} O = C^6 H^5 . (CH^2)^3 . OH$	13.4	0.74	—	—	—	9.6	0.80	14.8	0.34	19.4	0.23	31.3	0.12	39.3	0.055	0.13
Cuminalkohol $C^{10} H^{14} O = (CH^3)^2 . CH . C^6 H^4 . CH^2 . OH$	13	0.72	15.6	0.86	0.47	12	1.—	18	0.40	22.9	0.245	34.1	0.11	41	0.047	0.14
	cm	mm	cm	mm	mm	cm	mm	cm	mm	cm	mm	cm	mm	cm	mm	mm

C. Capillarversuche mit **Benzylalkohol** in zwische

Dauer des Versuchs in Minuten (Stunden)	Steighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm	Differenz zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Steighöhen in cm	Steighöhe pro Minute in mm
Minuten			Von Anfang bis 5. Mi
5	7 cm		14 mm
		1.7 cm	5.—10. Minute
10	8.7		3.4 mm
		1	
15	9 7		
		0.9	
20	10.6		
		0.7	
25	11.3		
		0.7	10.—30. Minute
30	12		1.65 mm
		0.5	
35	12.5		
		0.4	
40	13.2		
		0.5	
45	13.7		
		0.4	
50	14.1		
		0.5	
55	14.6		
		0.4	50.—60. Minute
60 (= 1 Stunde)	15		1 mm
		0.4	
65	15.4		
		0.4	
70	15.8		
		0.4	
75	16.2		
		0.3	
80	16.5		
		0.5	
85	17		
		0.3	60.–90. Minute
90	17.3		0.76 mm
		0.3	
95	17.6 cm		
		0.3	

7.

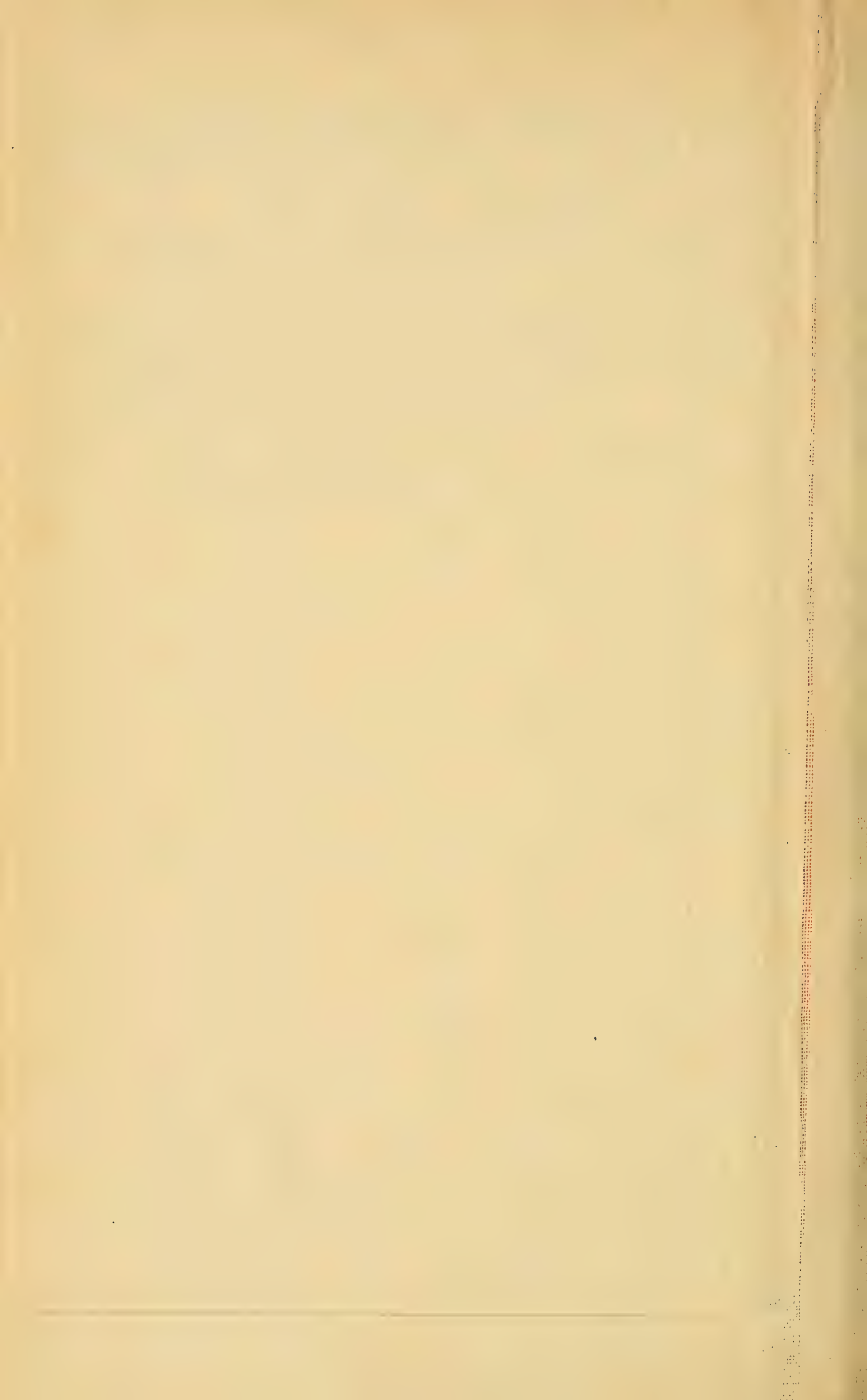
Capillarversuche mit Benzol und Benzolhomologen $C^n H^{2n-6}$ bei 18—20° Cels. in zwischen Glaslinealen liegenden Filtrierpapierstreifen.

Dauer des Versuchs in Minuten (Stunden)	Benzol $C^6 H^6$			Toluol $C^7 H^8 = C^6 H^5 . CH^3$		
	Steighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm	Differenz zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Steighöhen in cm	Steighöhe pro Minute in mm	Steighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm	Differenz zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Steighöhen in cm	Steighöhe pro Minute in mm
Minuten						
5	13.9 cm		Von Anfang bis 5. Minute 27.8 mm	13.1 cm		Von Anfang bis 5. Minute 26.2 mm
10	17.2	3.3 cm		15.9	2.8 cm	
15	19.5	2.3		17.9	2	
20	21.05	1.55		19.3	1.4	
25	22.4	1.35		20.3	1	
30	23.4	1	5.—30. Min. 3.8 mm	21	0.7	5.—30. Min. 3.16 mm
35	24.4	1		21.7	0.7	
40	25.2	0.8		22.3	0.6	
45	25.9	0.7		22.7	0 4	
50	26.4	0.5		23.1	0.4	
55	27	0.6		23.5	0.4	
60 (= 1 Stunde)	27.4	0.4	30.—60. Min. 1.33 mm	23.7	0.2	30.—60. Min. 0.9 mm
65	27.8	0.4		24	0.3	
70	28.1	0.3		24.3	0.3	
75	28.5	0.4		24.5	0.2	
80	28.7	0.2		24.7	0.2	
85	29	0.3		24.85	0.15	
90	29.2	0.2		25	0.15	
95	29.4	0.2		25.2	0.2	
100	29.6	0.2		25.4	0.2	
105	29.7	0.1		25.5	0.1	
110	29.9	0.2		25.6	0.1	
115	29.9	0		25 7	0.1	
120 (= 2 Stunden)	30	0.1	60.—120. Min. 0.43 mm	25.8	0.1	60.—120. Min. 0.35 mm
125	30.2	0.2		25.8	0	
130	30.2	0		25 9	0.1	
135	30.3	0.1		26	0.1	
140	—	0		—	2 × 0.05	
145	30.3			26.1		
150	30.4	0.1		26.2	0.1	
155	30.4	0		26.2	0	
160	30.5	0.1		26.3	0.1	
165	30.5	0		26.3	0	
170	30.5	0		26.4	0.1	
175	30.5	0		26.4	0	
180 (= 3 Stunden)	30.6	0.1	120.—180. Min. 0.1 mm	26.4	0	120.—180. Min. 0.1 mm
185	30.6	0		26.45	0.05	
190	30.6	0		26.5	0.05	
195	30.6	0		26.5	0	
200	30.6	0		26.5	0	
205	30.6	0		26.5	0	
210	30.6	0		26.5	0	
215	30.6	0		26.5	0	
220	30.6	0		26.5	0	
225	30.6	0		26.5	0	
230	30.6	0		26.5	0	
235	30 6	0		26.5	0	
240	30.6	0		26.5	0	
250 (= 4 Stunden 10 Min.)	30.7	2 × 0.05	180.—250. Min. 0.14 mm	26.6 cm	2 × 0.05 cm	180.—250. Min. 0.028 mm
1172 (= 19 Stunden 32 Min.)	42.7 cm	12 cm	250.—1172. Min. 0.13 mm	Weiter als das Streifende (55 cm)		

Dauer des Versuchs in Minuten (Stunden)	Xylole $C^8 H^{10}$: Orthoxylol $C^6 H^4 (CH^3)^2$ 1,2			Metaxylol $C^6 H^4 (CH^3)^2$ 1,3			Paraxylol $C^6 H^4 (CH^3)^2$ 1,4		
	Steighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm	Differenz zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Steighöhen in cm	Steighöhe pro Minute in mm	Steighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm	Differenz zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Steighöhen in cm	Steighöhe pro Minute in mm	Steighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm	Differenz zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Steighöhen in cm	Steighöhe pro Minute in mm
Minuten									
5	11.5 cm		Von Anfang bis 5. Minute 23 mm	13.2 cm		Von Anfang bis 5. Minute 26.4 mm	11.9 cm		Von Anfang bis 5. Minute 23.8 mm
10	14 5	3 cm		16.2	3 cm		15	3.1 cm	
15	17	2.5		18.7	2.5		17.7	2.7	
20	18.8	1.8		20.6	1.9		19.6	1.9	
25	20.4	1.6		22.2	1.6		21.1	1.5	
30	21.7	1.3	5.—30. Min. 4.08 mm	23.6	1.4	5.—30. Min. 4.16 mm	22.6	1.5	5.—30. Min. 4.28 mm
35	23	1.3		24.9	1.3		23.3	0.7	
40	24.1	1.1		26	1.1		25	1.7	
45	25	0.9		27	1		25.9	0.9	
50	25.9	0.9		27.9	0.9		26.85	0.95	
55	26.8	0.9		28.9	1		27.8	0.95	
60 (= 1 Stunde)	27.5	0.7	30.—60. Min. 1.93 mm	29.7	0.8	30.—60. Min. 2.03 mm	28.5	0.7	30.—60. Min. 1.96 mm
65	28.2	0.7		30.6	0.9		29.3	0.8	
70	28.9	0.7		31.4	0.8		30	0.7	
75	29.5	0.6		32.1	0.7		30.6	0.6	
80	30.2	0.7		32.8	0.7		31 2	0.6	
85	30.7	0.5		33.4	0.6		31.85	0.65	
90	31.25	0.55		34	0.6		32.4	0.55	
95	31.8	0.55		34.6	0.6		33.1	0.7	
100	32.3	0.5		35.2	0.6		33.7	0.6	
105	32.8	0.5		35.8	0.6		34.3	0.6	
110	3.33	0.5		36.3	0.5		34.8	0.5	
115	33.7	0.4		36.7	0.4		35.2	0.4	
120 (= 2 Stunden)	34.2	0.5	60.—120. Min. 1.11 mm	37.2	0.5	60.—120. Min 1.25 mm	35.7	0.5	60.—120. Min. 1.2 mm
125	34.5	0.3		37.7	0.5		36	0.3	
130	34.8	0.3		38.1	0.4		36.4	0.4	
135	35.3	0.5		38.5	0.4		36.9	0.5	
140	—	2 × 0.35		—	2 × 0.45		—	2 × 0.35	
145	36			39.4			37.6		
150	36.3	0.3		39.7	0.3		38.1	0.5	
155	36.7	0.4		40.1	0.4		38.4	0.3	
160	37	0.3		40.5	0.4		38.7	0.3	
165	37.3	0.3		40.8	0.3		39	0.3	
170	37.6	0.3		41	0.2		39.4	0.4	
175	37.9	0.3		41.4	0.4		39.6	0.2	
180 (= 3 Stunden)	38.2	0.3	120.—180. Min. 0.66 mm	41.7	0.3	120 —180. Min. 0.75 mm	39 9	0.3	120.—180. Min. 0.7 mm
185	38.5	0.3		42	0.3		40.2	0.3	
190	38.7	0.2		42.2	0.2		40.5	0.3	
195	38.9	0.2		42.6	0.4		40.8	0.3	
200	39.3	0.4		42.8	0.2		41	0.2	
205	39.5	0.2		43.1	0.3		41.3	0.3	
210	39.6	0.1		43.3	0.2		41.5	0.2	
215	40	0.4		43.5	0.2		41.7	0.2	
220	40.2	0.2		43.8	0.3		41.9	0.2	
225	40.5	0.3		44	0.2		42.2	0.3	
230	40.7	0.2		44.3	0.3		42.4	0.2	
235	40.8	0.1		44.4	0.1		42.5	0.1	
240	41.1	0.3		44.7	0.3		42.7	0.2	
250 (= 4 Stunden 10 Min.)	41.5 cm	2 × 0.2 cm	180.—250. Min. 0.47 mm	45.1 cm	2 × 0.2 cm	180.—250. Min. 0.48 mm	43 cm	2 × 0.15 cm	180.—250. Min. 0.44 mm
1172 (= 19 Stunden 32 Min.)	Weiter als das Streifende (55 cm)			Weiter als das Streifende (55 cm)			Weiter als das Streifende (55 cm)		

Dauer des Versuchs in Minuten (Stunden)	Kohlenwasserstoffe von der empirischen Formel $C^9 H^{12}$: Cumol (Isopropylbenzol) $C^6 H^5 . CH (CH^3)^2$			Trimethylbenzole $C^6 H^3 (CH^3)^3$: Mesitylen 1, 3, 5			Pseudocumol 1, 2, 4		
	Steighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm	Differenz zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Steighöhen in cm	Steighöhe pro Minute in mm	Steighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm	Differenz zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Steighöhen in cm	Steighöhe pro Minute in mm	Steighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm	Differenz zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Steighöhen in cm	Steighöhe pro Minute in mm
Minuten									
5	12.6 cm		Von Anfang bis 5. Minute 25.2 mm	14.6 cm		Von Anfang bis 5. Minute 29.2 mm	15.3 cm		Von Anfang bis 5. Minute 30.6 mm
10	15.1	2.5 cm		17.4	2.8 cm		18. 5	3.2 cm	
15	17.1	2		19.5	2.1		20. 8	2.3	
20	18.8	1.7		21.4	1.9		22. 8	2	
25	20.2	1.4		22.8	1.4		24. 3	1.5	
30	21.5	1.3	5.—30. Min. 3.56 mm	24.2	1.4	5.—30. Min. 3.84 mm	25. 7	1.4	5.—30 Min. 4.16 mm
35	22.6	1.1		25.3	1.1		26. 9	1.2	
40	23.6	1		26.5	1.2		28	1.1	
45	24.6	1		27.6	1.1		29	1	
50	25.4	0.8		28.5	0.9		30	1	
55	26.2	0.8		29.3	0.8		30. 8	0.8	
60 (= 1 Stunde)	27	0.8	30.—60. Min. 1.83 mm	30.2	0 9	30.—60. Min. 2 mm	31. 6	0.8	30.—60. Min. 1.96 mm
65	27.7	0.7		31	0.8		32. 4	0.8	
70	28.4	0.7		31.8	0.8		33. 2	0.8	
75	29.1	0.7		32.5	0.7		33. 8	0.6	
80	29.7	0.6		33.2	0.7		34. 5	0.7	
85	30.3	0.6		33.8	0.6		35.05	0.55	
90	30.9	0.6		34.4	0.6		35.7	0.65	
95	31.5	0.6		35	0.6		36.2	0.5	
100	32	0.5		35.6	0.6		36.8	0.6	
105	32.5	0.5		36.2	0.6		37.3	0.5	
110	33	0.5		36.7	0.5		37.8	0.5	
115	33.5	0.5		37.2	0.5		38.3	0.5	
120 (= 2 Stunden)	34	0.5	60.—120. Min. 1.16 mm	37.7	0.5	60.—120. Min. 1.25 mm	38.7	0.4	60.—120. Min. 1 18 mm
125	34.4	0.4		38.2	0.5		39.2	0.5	
130	34.9	0.5		38.7	0.5		39.7	0.5	
135	—	—		—	—		—	—	
140	35.6	2 × 0.35		39.6	2 × 0.45		40.6	2 × 0.45	
145	36.1	0.5		40	0.4		40.9	0.3	
150	36.4	0.3		40.4	0.4		41.3	0.4	
155	36.8	0.4		40.9	0.5		41.7	0.4	
160	37.2	0.4		41.2	0.3		42.1	0.4	
165	37.6	0.4		41.6	0.4		42.5	0.4	
170	37.9	0.3		42	0.4		42.8	0.3	
175	38.3	0.4		42.3	0.3		43.2	0.4	
180 (= 3 Stunden)	38.6	0.3	120.—180. Min. 0.76 mm	42.7	0.4	120.—180. Min. 0.83 mm	43.6	0.4	120.—180. Min. 0.81 mm
185	38.9	0.3		43.1	0.4		44	0.4	
190	39.2	0.3		43.4	0.3		44.3	0.3	
195	39.6	0.4		43.8	0.4		44.6	0.3	
200	39.9	0.3		44.1	0.3		45	0.4	
205	40.1	0.2		44.4	0.3		45.3	0.3	
210	40.5	0.4		44.8	0.4		45.6	0.3	
215	40.7 cm	0.2 cm	180.—215. Min. 0.6 mm	45.1 cm	0.3 cm	180.—215. Min. 0.68 mm	46 cm	0.4 cm	180.—250. Min. 0.68 mm

Es stiegen alle drei Isomere später über 55 cm hinauf.



Glaslinealen liegenden Filtrierpapierstreifen bei 16 – 17 ° Cels.

Dauer des Versuchs in Minuten (Stunden)	Steighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm	Differenz zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Steighöhen in cm	Steighöhe pro Minute in mm
Minuten			
100	17.9 cm		
		0.3 cm	
105	18.2		
		0.3	
110	18.5		
		0.3	
115	18.8		
		0.3	90.—120. Minute
120 (= 2 Stunden)	19.1		0.6 mm
		0.2	
125	19.3		
		0.3	
130	19.6		
		0.5	
140	20.1		
		0.3	
145	20.4		
		0.2	120.—150. Minute
150	20.6		0.5 mm
		0.2	
155	20.8		
		0.3	
160	21.1		
		0.2	
165	21.3		
		0.3	
170	21.6		
		0.2	
175	21.8		
		0.2	150.—180. Minute
180 (= 3 Stunden)	22		0.46 mm
		20.5 cm	180.—1150. Minute
1150 (= 19 Stunden 10 Min.)	42.5 cm		0.21 mm

Minutensteighöhe zwischen Anfang und 1150. Minute 0.369 mm

9\. Capillarversuche mit **Nitroderivaten des Benzols und seiner Homologen.** Zwischen Glaslinealen bei 17—19° Cels.

Dauer des Versuchs in Minuten (Stunden)	**Nitrobenzol** $C^6 H^5 . NO^2$ Steighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm	Differenz zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Steighöhen in cm	Steighöhe pro Minute in mm	**Orthonitrotoluol** $C^6 H^4 . CH^3 NO^2$ (1) (2) Steighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm	Differenz zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Steighöhen in cm	Steighöhe pro Minute in mm	**Metanitrotoluol** $C^6 H^4 . CH^3 . NO^2$ (1) (3) Steighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm	Differenz zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Steighöhen in cm	Steighöhe pro Minute in mm
Minuten			Von Anfang bis 5. Minute			Von Anfang bis 5. Minute			Von Anfang bis 5. Minute
5	8.5 cm		17 mm	10.2 cm		20 mm	10.9 cm		21.8 mm
10	10.5	2 cm	5.—10. Min. 4 mm	12.4	2.2 cm	5.—10. Min. 4.4 mm	13.1	2.2 cm	5.—10. Min. 4.4 mm
15	12.1	1.6		14.2	1.8		14.8	1.7	
20	13.5	1.4		15.6	1.4		16.2	1.4	
25	14.6	1.1		16.8	1.2		17.3	1.1	
30	15.6	1		17.8	1		18.3	1	
35	16.4	0.8		18.8	1		19.3	1	
40	17.3	0.9		19.6	0.8		20.1	0.8	
45	18	0.7		20.4	0.8		20.9	0.8	
50	18.6	0.6		21.1	0.7		21.6	0.7	
55	19.2	0.6		21.8	0.7		22.25	0.65	
60 (= 1 Stunde)	19.9	0.7	10.—60. Min. 1.88 mm	22.4	0.6	10.—60. Min. 2 mm	22.9	0.65	10.—60. Min. 1.96 mm
65	20.5	0.6		23	0.6		23.5	0.6	
70	21	0.5		23.6	0.6		24.1	0.6	
75	21.5	0.5		24.1	0.5		24.6	0.5	
80	22.1	0.6		24.6	0.5		25.1	0.5	
85	22.5	0.4		25.1	0.5		25.6	0.5	
		0.5			0.45			0.5	

95	23.4	0.4		26	0.45		26.6	0.5	
100	23.8	0.4		26.4	0.4		27	0.4	
105	24.2	0.4		26.85	4.45		27.5	0.5	
110	24.6	0.4		27.2	0.35		27.9	0.4	
115	25.1	0.5		—			—		
120 (= 2 Stunden)	25.3	0.2	60.—120. Min. 0.9 mm	28	0.8	60.—120. Min. 0.93 mm	28.7	0.8	60.—120. Min. 0.96 mm
125	25.6	0.3		28.4	0.4		29.1	0.4	
130	26.1	0.5		28.7	0.3		29.5	0.4	
135	26.6	0.5		29.1	0.4		29.9	0.4	
140	26.9	0.3		29.4	0.3		30.2	0.3	
145	27.2	0.3		29.8	0.4		30.6	0.4	
150	27.6	0.4		30.1	0.3		31	0.4	
155	27.8	0.2		30.4	0.3		31.3	0.3	
160	28.1	0.3		30.8	0.4		31.6	0.3	
165	28.4	0.3		31.1	0.3		32	0.4	
170	28.7	0.3		31.4	0.3		32.3	0.3	
175	28.9	0.2		31.7	0.3		32.6	0.3	
180 (= 3 Stunden)	29.2	0.3	120.—180. Min. 0.65 mm	32	0.3	120.—180. Min. 0.66 mm	32.9	0.3	120.—180. Min. 0.7 mm
185	29.4	0.2		32.2	0.2		33.2	0.3	
190	29.7	0.3		32.5	0.3		33.5	0.3	
195	30	0.3		32.8	0.3		33.8	0.3	
200	30.3	0.3		33.1	0.3		34.1	0.3	
205	30.5	0.2		33.4	0.3		34.4	0.3	
210	30.8	0.3		33.6	0.2		34.65	0.25	
215 (=3 Std. 35 Min.)	31.1 cm	0.3 cm	180.—215. Min. 0.54 mm	33.9 cm	0.3 cm	180.—215. Min. 0.54 mm	34.9 cm	0.25 cm	180.—215. Min. 0.57 mm

10.

Capillarversuche mit **Amidoderivaten des Benzols und seiner Homologen.**

A. Capillarversuche mit Amidobenzol (Anilin) und zwei seiner Homologen in zwischen Glaslinealen liegenden Filtrierpapierstreifen bei 17.5 — 18.5 ⁰ Cels.

Dauer des Versuchs in Minuten (Stunden)	**Amidobenzol** (Anilin) $C^6H^7N = C^6H^5 . NH^2$			**Orthoamidotoluol** $C^7H^9N = C^6H^4 . (CH^3)(NH^2)$			**Dimethylanilin** $C^8H^{11}N = C^6H^5 . N(CH^3)^2$		
	Steighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm	Differenz zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Steighöhen in cm	Steighöhe pro Minute in mm	Steighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm	Differenz zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Steighöhen in cm	Steighöhe pro Minute in mm	Steighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm	Differenz zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Steighöhen in	Steighöhe pro Minute in mm
Minuten									
5	7.5 cm		Von Anfang bis 5. Minute 15 mm	9 cm		Von Anfang bis 5. Minute 18 mm	12.5 cm		Von Anfang bis 5. Minute 25 mm
10	9.2	1.7 cm	5.—10. Min. 3.4 mm	10.8	1.8 cm	5.—10. Min. 3.6 mm	14.9	2.4 cm	5.—10. Min. 4.8 mm
15	10.5	1.3	10.—15. Min. 2.6 mm	12.2	1.4	10.—15. Min. 2.8 mm	16.8	1.9	10.—15. Min. 3.8 mm
20	11.5	1		13.3	1.1		18.4	1.6	
25	12.3	0.8		14.4	1.1		19.8	1.4	
30	13.1	0.8	15.—30. Min. 1.73 mm	15.2	0.8	15.—30. Min. 2 mm	21.1	1.3	15.—30. Min. 2.86 mm
35	13.8	0.7		16	0.8		22.2	1.1	
40	14.4	0.6		16.7	0.7		23.3	1.1	
45	15	0.6		17.4	0.7		24.4	1.1	
50	15.6	0.6		18	0.6		25.1	0.7	
55	16.1	0.5		18.6	0.6		26	0.9	
60 (= 1 Stunde)	16.6	0.5	30.—60. Min. 1.16 mm	19.2	0.6	30.—60. Min. 1.26 mm	27	1	30.—60. Min. 1.96 mm
65	17.1	0.5		19.6	0.4		27.7	0.7	
70	17.6	0.5		20.1	0.5		28.5	0.8	
75	18	0.4		20.6	0.5		29.2	0.7	
80	18.5	0.5		21.1	0.5		29.8	0.6	

85	18.9	0.3	60.—90. Min.	21.5	0.4	60.—90. Min	30.6	0.6	60.—90. Min.
90	19.2	0.4	0.86 mm	21.9	0.4	0.86 mm	31.2	0.6	1.40 mm
95	19.6	0.4		22.3	0.4		31.8	0.6	
100	20	0.3		22.7	0.4		32.4	0.6	
105	20.3	0.3		23.1	0.4		33	0.4	
110	20.6	0.7	90.—120. Min.	23.5	0.5	90.—120. Min.	33.4	1.1	90.—120. Min.
120	21.3		0.70 mm	24		0.70 mm	34.5		1.10 mm
(= 2 Stunden)		0.3			0.4			0.4	
125	21.6	0.3		24.4	0.4		34.9	0.5	
130	21.9	0.3		24.8	0.3		35.4	0.4	
135	22.2	0.3		25.1	0.3		35.8	0.4	
140	22.5	0.2		25.4	0.3		36.2	0.5	
145	22.7	0.3	120.—150. Min.	25.7	0.3	120.—150. Min.	36.7	0.4	120.—150. Min.
150	23	0.3	0.56 mm	26	0.2	0.63 mm	37.1	0.4	0.86 mm
155	23.3	0.3		26.2	0.3		37.5	0.5	
160	23.6	0.2		26.5	0.2		38	0.4	
165	23.8	0.3		26.7	0.3		38.4	0.4	
170	24.1	0.2		27	0.3		38.8	0.4	
175	24.3	0.3	150.—180. Min.	27.3	0.2	150.—180. Min.	39.2	0.4	150.—180. Min.
180	24.6		0.53 mm	27.5		0.53 mm	39.6		0.83 mm
(= 3 Stunden)		0.2			0.3			0.2	
185	24.8	0.2		27.8	0.3		39.8	0.4	
190	25	0.3		28.1	0.2		40.2	0.4	
195	25.3	0.2		28.3	0.3		40.6	0.3	
200	25.5	0.2		28.6	0.2		40.9	0.3	
205	25.7	0.3		28.8	0.2		41.2	0.3	
210	26	0.2	180.—215. Min.	29	0.2 cm	180.—215. Min.	41.5	0.3 cm	180.—215. Min.
215 (= 3 Std. 35 Min.)	26.2	17.2 cm	0.45 mm	29.2 cm		0.48 mm	41.8 cm		0.628 mm
1380 (= 23 Stunden)	43.4 cm			später ganz über 54.8 cm hinausgestiegen			später ganz über 54.8 cm hinausgestiegen		

B. Dreifache Capillarversuche mit **vier chemisch reinen Anilinproben** ($C^6 H^5 . NH^2$) in freihangenden Filtrierpapierstreifen.

Dauer des Versuchs in Minuten	Anilinprobe No. I			Anilinprobe No. II			Anilinprobe No. III			Anilinprobe No. IV			Mittel der 12 Steighöhen von der Eintauchsgrenze an in cm	Minutensteighöhe in mm
	Versuche 1	2	3	Versuche 1	2	3	Versuche 1	2	3	Versuche 1	2	3		
	Steighöhen von der Eintauchsgrenze an in Centimeter													
Minuten	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	Von Anfang bis 15. Minute
15	4.6	4.5	3.7	4.2	4.4	4.45	4.4	5	4.5	4.95	5.4	4.7	4.55	3.03 mm
30	6.4	6.4	6	6.1	6.55	6.65	5.7	7.3	6.6	6.6	7.2	6.65	6.5	15.—30. Min. 1.3 mm
45	7.9	7.9	7.7	7.35	8.15	8.35	7.1	9.15	8.6	8.1	8.7	8.3	8.1	30.—60. Min.
60 (= 1 Stunde)	9.15	9.25	8.95	8.55	9,95	9.6	8.35	10.55	10.15	9.2	10	9.75	9.45	0.98 mm
75	10.35	10.35	10.1	9.65	11.65	10.9	9.45	11.9	11.55	10.2	11.2	10.9	10.66	
90	12.2	11.65	11.1	10.45	12 55	11.8	10.3	12.9	12.6	11.05	12	11.8	11.69	
165	16.1	15.55	15.2	15.6	14.55	16.4	14.3	17.35	17.15	15.35	16.4	16	15.8	60.—180. Min.
180 (= 3 Stunden)	16.45	16.95	15.6	16	15.05	16.8	14.8	17.9	17.65	15.85	17	16.65	16.38	0.57 mm
195	16.95	18.4	15.85	16.5	15.5	17.2	15.3	18.5	18.45	16.45	17.55	17.15	17	
210	17.15	18.7	16.05	16.7	15.8	17.4	15.9	18.9	18.85	16.95	17.85	17.55	17.35	
225	17.5	19.1	16.25	17	16.15	17.65	16.3	19.3	19.15	17.45	18.05	17.95	17.7	180.—240. Min.
240 (= 4 Stunden)	17.9	19.5	16.55	17.3	16.5	18	16.7	19.7	19.45	17.95	18.35	18.25	18.08	0.28 mm
255	18.3	19.8	16.85	17.6	16.8	18.3	17.1	20.1	19.8	18.25	18.65	18.55	18.4	
270	18.6	20.05	17.15	17.8	17.1	18.5	17.4	20.4	20.1	18.5	18.9	18.85	18.7	240.—300. Min.
300 (= 5 Stunden)	19.35	20.75	17.95	18.3	17.8	19	18.1	21.1	20.85	19.4	19.9	19.6	19.4	0.22 mm

	330	20	21.3	18.65	18.8	18.4	19.55	18.8	21.7	21.55	20.15	20.7	20.35	20.1	
	345	20.3	21.55	18.95	19.1	18.75	19.85	19.3	22.1	21.85	20.45	21	20.65	20.4	300.—360. Min.
	360 (= 6 Stunden)	20.6	21.85	19.25	19.4	19.1	20.1	19.7	22.45	22.15	20.95	21.35	20.95	20.7	0.21 mm
	375	20.9	22.1	19.55	19.7	19.45	20.4	20	22.75	22.45	21.25	21.55	21.2	21	
	390	21.15	22.5	19.85	20	19.75	20.65	20.3	23.05	22.7	21.45	21.75	21.4	21.2	
	405	21.45	22.75	20.05	20.3	20.05	20.9	20.5	23.3	22.9	21.75	21.95	21.6	21.4	360.—420. Min.
	420 (= 7 Stunden)	21.7	23	20.35	20.6	20.35	21.1	20.75	23.55	23.1	21.95	22.15	21.8	21.6	0.15 mm
	435	22	23.3	20.65	20.8	20.6	21.3	20.95	23.7	23.35	22.25	22.35	22.05	21.9	
	1245 (= 20 Std. 45 M.)	36.55	37.95	36.65	35.3	35.1	33.7	35.25	37.1	36.7	35.85	34.05	34.65	35.7	
	1305	37.15	38.4	37.2	35.9	35.65	34.15	35.9	37.5	37.2	36.3	34.5	35.1	36.2	
	1365 (= 22 Std. 45 M.)	37.75	38.95	37.8	36.35	36.2	34.55	36.4	37.9	37.7	36.7	34.9	35.5	36.7	
	1425	38.25	39.45	38.3	36.85	36.6	34.95	36.75	38.75	38.1	37.1	35.25	35.85	37.1	420.—1485. Min.
	1485 (= 24 Std. 45 M.	38.6	39.85	38.75	37.25	37.05	35.35	37.1	39.1	38.45	37.45	35.55	36.2	37.5	0.14 mm
	1605 (= 26 Std. 45 M.)	39.25	40.65	39.8	37.95	37.85	36.05	38.1	40.1	38.55	38.55	36.6	37.15	38.3	1485.—1905. Min.
	1905 (= 31 Std. 45 M.)	41.35	42.95	42.1	39.95	40.05	38.2	40.8	42.5	40.6	41.35	39.3	39.85	40.7	0.076 mm
	2685 (= 44 Std. 45 M.)	46.7	48.25	48	45.3	45.55	43.2	45.6	47.1	45.7	45.35	43.5	44.75	45.7	1905.—2895. Min.
	2895 (= 48 Std. 15 M.)	47.4 cm	49.15 cm	49 cm	46.1 cm	46.35 cm	44 cm	46.6 cm	47.8 cm	46.6 cm	46.25 cm	44.4 cm	45.65 cm	46.6 cm	0.059 mm

C. Capillarversuche mit **vier chemisch reinen Orthotoluidinproben** ($C^6H^4 . CH^3 . NH^2$) (1) (2) in freihangenden Filtrierpapierstreifen.

Dauer des Versuchs in Minuten	Orthotoluidinproben I	II	III	IV	Mittel der vier Steighöhen in cm	Differenz zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Steighöhen in cm	Minutensteighöhe in mm
	Steighöhen von der Eintauchsgrenze an in Centimeter						
Minuten							
15	4.7 cm	4.8 cm	4.6 cm	4.6 cm	4.67 cm		Von Anfang bis 15. Minute 3.11 mm
30	6.9	6.8	6.8	6.8	6.82	2.15 cm	15.—30. Min. 1.43 mm
45	8.6	8.4	8.3	8.5	8.45	1.63	
60 (= 1 Stunde)	10	9.8	9.7	9.8	9.85	1.40	30.—60. Min. 1.01 mm
75	11.3	11	10.8	11.1	11.08	1.23	
90	12.5	12.2	12.1	11.8	12.15	1.07	
105	13.4	13	12.9	13.2	13.12	0.97	
120 (= 2 Stunden)	14.2	13.9	13.9	14.2	14.05	0.93	60.—120. Min. 0.7 mm
135	15.1	14.7	14.6	14.9	14.82	0.77	
225	19.6	18.8	18.9	19	19.1	4.28	
240 (= 4 Stunden)	20.1	19.5	19.5	19.5	19.65	0.55	120.—240. Min. 0.46 mm
255	20.6	19.9	20	20.1	20.15	0.50	
270	21.1	20.4	20.5	20.6	20.65	0.50	
285	21.6	20.8	21.1	21.1	21.15	0.50	
300 (= 5 Stunden)	22.1	21.3	21.6	21.55	21 64	0.49	240.—300. Min. 0.33 mm
330	23.1	22.3	22.5	22.55	22.61	0.97	
						0.40	

345	23.5	22.7	22.9	22.90	23.01		
						0.40	
360 (= 6 Stunden)	24	23.1	23.3	23.25	23.41		300.—360. Min.
						0.39	0.29 mm
375	24.4	23.5	23.7	23.6	23.8		
						0.34	
390	24.7	23.8	24.1	23.95	24.14		
						0.33	
405	25.1	24.1	24.4	24.3	24.47		
						0.32	
420 (= 7 Stunden)	25.4	24.4	24.8	24.55	24.79		360.—420. Min.
						0.32	0.23 mm
435	25.7	24.7	25.2	24.85	25.11		
						0.29	
450	25.9	25	25.5	25.2	25.4		
						14.2	
1275 (= 21 Std. 15 M.)	39.7	39.3	40.1	39.3	39.6		
						0.56	
1335 (= 22 Std. 15 M.)	40.2	39.9	40.8	39.75	40.16		
						1.12	
1455 (= 24 Std. 15 M.)	41.3	40.9	42.1	40.85	41.28		420.—1455. Min. = 24 Std. 12 Min.
						0.51	0.159 mm
1515 (= 25 Std. 15 M.)	41.8	41.4	42.6	41.35	41.79		
						2.11	
1725 (= 28 Std. 45 M.)	43.9	43.5	44.7	43.5	43.9		
						0.92	
1845 (= 30 Std. 45 M.)	44.7	44.5	45.7	44.4	44.82		
						0.88	
1965 (= 32 Std. 45 M.)	45.6	45.5	46.6	45.3	45.7		
						5.48	
2805 (= 46 Std. 45 M.)	50.8	51.2	51.9	50.8	51.18		1455.—2805. Min.
						0.22	0.073 mm
2865 (= 47 Std. 45 M.)	51	51.5	52.1	51	51.4		2805.—2880. Min.
						0.2 cm	0.056 mm
2880 (= 48 Stunden)	51.2 cm	51.8 cm	52.3 cm	51.1 cm	51.6 cm		

D. Capillarversuche mit **Diaethylanilin** $C^{10}H^{15}N = C^6H^5N(C^2H^5)^2$ in freihangenden Filtrierpapierstreifen.

Dauer des Versuchs in Minuten	Steighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm	Differenz zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Steighöhen in cm	Minutensteighöhe in mm
Minuten			
15	7.6 cm		Von Anfang bis 15. Min. 5 mm
		3 cm	
30	10.6		15. — 30. Min. 2 mm
		2.3	
45	12.9		30. — 45. „ 1.53 „
		1.8	
60 (= 1 Stunde)	14.7		45. — 60. „ 1.2 „
		1.7	
75	16.4		60. — 75. „ 1.13 „
		1.6	
90	18		75. — 90. „ 1.06 „
		1.2	
105	19.2		90.—105. „ 0.8 „
		1.2	
120 (= 2 Stunden)	20.4		105.—120. „ 0.8 „
		1.1	
135	21.5		120.—135. „ 0.73 „
		1	
150	22.5		135.—150. „ 0.66 „
		4.2	
225	26.7		150.—225. „ 0.56 „
		0.7	
240 (= 4 Stunden)	27.4		225.—240. „ 0.46 „
		0.7	
255	28.1		240.—255. „ 0.46 „
		0.7	
270	28.8		255.—270. „ 0.46 „
		0.6	
285	29.4		270.—285. „ 0.40 „
		0.5	
300 (= 5 Stunden)	29.9		285.—300. „ 0.33 „
		0.5	
315	30.4		300.—315. „ 0 33 „
		0.5	
330	30.9		315.—330. „ 0.33 „
		0.55	
345	31.45		330.—345. „ 0.36 ? „
		0.55	
360 (= 6 Stunden)	32		345.—360. „ 0.36 ? „
		0.5	
375	32.5		360.—375. „ 0.33 „
		0.4	
390	32.9		375.—390. „ 0.26 „
		0.45	
405	33.35		390.—405. „ 0.30 „
		0.4	
420 (= 7 Stunden)	33.75		405.—420. „ 0.26 „
		0.4	
435	34.15		420.—435. „ 0.26 „
		0.45	
450	34.6		435.—450. „ 0.30? „
		0.4	
465	35		450.—465. „ 0.26 „
		0.4	
480 (= 8 Stunden)	35.4		465.—480. „ 0.26 „
		0.35	
495	35.75		480.—495. „ 0.23 „
		15	
1275	50.75		495.—1275. „ 0.19 „
		0.5	
1335	51.25		1275.—1335. „ 0.08 „
		0.5	
1395	51.75		1335.—1395. „ 0.08 „
		0.35 cm	
1440 (= 24 Stunden)	52.1 cm		1395.—1440. „ 0.08 mm

A. Capillarversuche mit den Lösungen von **Jodkalium, Kalium-, Magnesium-, Cupri-, Nickel- und Natriumsulfat,** welche in je einem Liter $\frac{1}{10}$ Molekulargewicht des kristallisierten Salzes in Grammen enthielten.

	Gehalt eines Liters an $\frac{1}{10}$ Molekulargewicht in gr	Steighöhe in cm von der Eintauchsgrenze an gerechnet	Relative Steighöhe der Salze	
Jodkalium KJ	16.471 gr	127.8 cm	2.95	Violettlich rosaner Schein der oberen 79.8 cm
Kaliumsulfat K^2SO^4	17.299	45.7	1.05	Oberste 4 cm mit Salzkruste bedeckt
Magnesiumsulfat $MgSO^4 + 7H^2O$ . . .	24.469	43.2	1	Oberste 5 cm dito
Cuprisulfat $CuSO^4 + 5H^2O$	24.787	44.75	1.03	Oberste 6.4 cm mit grünlich blauer Salzkruste bedeckt, darunter sehr hellgelbgrünlich
Nickelsulfat $NiSO^4 + 7H^2O$	27.892	43.7	1.01	Oberste 1.9 cm bläulich-grünlich, darunter 7.2 cm malachitgrüne Kruste, hierunter grünliche Hochspur
Natriumsulfat $Na^2SO^4 + 10H^2O$ . . .	31.991 gr	43.15 cm	1	Oberste 4.2 cm mit Salzkruste bedeckt.
Destilliertes Wasser	—	53 cm	—	—

B. 24-stündige Capillarversuche mit denselben, in einem Liter auch $\frac{1}{10}$ Molekulargewicht des Salzes in Grammen enthaltenden Lösungen in 2 cm breiten, zwischen 5 cm breiten Doppelglaslinealen liegenden Filtrierpapierstreifen.

Die Steighöhe ist von der Eintauchsgrenze an gerechnet.

	Steighöhe in cm nach 10 Min.	Steighöhe in cm nach 60 Min.	Steighöhe in cm nach 120 Min.	Steighöhe in cm nach 300 Min.	Steighöhe in cm nach 360 Min.	Steighöhe in cm nach 600 Min.	Minutensteighöhe vom Anfang bis zur 600. Minute in mm	Steighöhe in cm nach 1440 Min.
Jodkalium	12.4 cm	23.3 cm	29.6 cm	38.6 cm	40.4 cm	45.1 cm	0.75 mm	über das Streifende gewandert
Kaliumsulfat	12.2	21.6	27.1	34.9	36	38.9	0.648	46.8
Magnesiumsulfat . .	12.3	21.6	26.5	33.6	34.6	37.4	0.62	43.4
Cuprisulfat	13.2	24	30	38.3	39.8	44	0.73	über das Streifende gewandert
Nickelsulfat	12.3	22.4	28.2	36.4	38	41.8	0.69	
Natriumsulfat	11.9 cm	22 cm	27.7 cm	36.4 cm	38.2 cm	42.6 cm	0.71 mm	

Die Minutensteighöhen waren in Millimeter zu verschiedenen Zeitperioden des Versuchs von:

	Anfang bis 10. Minute	30. bis 40. Minute	40. bis 50. Minute	70. bis 80. Minute	100. bis 110. Minute	120. bis 130. Minute	130. bis 260. Minute	260. bis 270. Minute	290. bis 300. Minute	320. bis 330. Minute	360. bis 370. Minute	470. bis 490. Minute	490. bis 510. Minute
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Jodkalium	12.4	2	1.7	1.2	0.8	0.7	0.52	0.4	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2
Kaliumsulfat	12.2	1.7	1.5	1.1	0.8	0.7	0.46	0.4	0.2	0.2	0.2	0.15	0.1
Magnesiumsulfat . .	12.3	1.7	1.3	1	0.7	0.6	0.41	0.3	0.3	0.3	0.2	0.15	0.1
Cuprisulfat	13.2	1.9	1.7	1.4	0.9	0.7	0.48	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1
Nickelsulfat	12.3	1.9	1.5	1	0.8	0.7	0.48	0.3	0.3	0.3	0.2	9.2	0.15
Natriumsulfat . . .	11.9	1.9	1.5	1	0.9	0.6	0.51	0.4	0.3	0.4	0.2	0.2	0.2

C. Capillarversuche mit denselben Konzentrationen der wässerigen Lösungen der sechs Salze, bei welchen jedoch die Doppelglaslineale in verschiedenen Höhen mittelst Klebpapierbändern dicht aneinander angepresst waren.

Die von der Eintauchsgrenze an gerechneten Steighöhen waren in Centimeter nach:

	30 Minuten	60 Minuten	120 Minuten	300 Minuten	420 Minuten	480 Minuten	540 Minuten	Minutensteighöhe von Anfang des Versuchs bis 540. Min. in mm
Jodkalium	19.2 cm	24.6 cm	30.5 cm	39.9 cm	43.5 cm	45 cm	46.4 cm	0.859 mm
Kaliumsulfat	19.6	24.6	30.3	39.3	42.9	44.3	45.6	0.84
Magnesiumsulfat . . .	19.1	23.8	29.2	38	41.4	42.7	44	0.81
Cuprisulfat	20	25.3	31.6	40.3	42.8	44.6	45.7	0 84
Nickelsulfat	18.6	23.6	29.1	37.3	40.2	41.4	42.2	0.78
Natriumsulfat	18 cm	23.3 cm	29.3 cm	38.9 cm	42.6 cm	44.2 cm	45.2 cm	0.83 mm

Die Minutensteighöhen waren in Millimeter zu verschiedenen Zeitperioden des Versuchs von:

	Anfang bis 30. Minute	30.—60. Minute	60.—120. Minute	120.—300. Minute	300.—420. Minute	420.—480. Minute	480.—540. Minute
Jodkalium	6.4 mm	1.8 mm	0.98 mm	0.52 mm	0.3 mm	0.25 mm	0.23 mm
Kaliumsulfat	6.53	1.66	0.95	0.5	0.3	0.23	0.21
Magnesiumsulfat . . .	6.36	1.56	0.90	0.49	0.28	0.21	0.21
Cuprisulfat	6.66	1.76	1.05	0.48	0.2	0.3	0.18
Nickelsulfat	6.2	1.66	0.91	0.45	0.24	0.2	0.13
Natriumsulfat	6 mm	1.76 mm	1 mm	0.53 mm	0.3 mm	0.26 mm	0.16 mm

D. Vergleich der Steighöhen von 5 Verdünnungen der, siehe Tafel 44 A, zitierten Zehntel Normallösung des **Kalium- und Cuprisulfats** mit je $\frac{1}{10}$ Molekulargewicht in Grammen im Liter mit den Steighöhender beiden $\frac{1}{10}$ Normallösungen.

Die Zahlen der, sieben verschiedenen Zeitperioden des Versuchs entsprechenden senkrechten Kolonnen geben die Steighöhenreihenfolge der sechs Konzentrationen der beiden Sulfate an, wobei die geringste Steighöhe zu 1 angenommen ist.

Konzentration der Lösung	Versuche mit Kaliumsulfatlösungen							Versuche mit Cuprisulfatlösungen						
	30. Minute	90. Minute	270. Minute	330. Minute	390. Minute	450. Minute	510. Minute	30. Minute	90. Minute	270. Minute	330. Minute	390. Minute	450. Minute	510. Minute
$\frac{1}{10}$ Normallösung mit $\frac{1}{10}$ Gramm Molekulargewicht des Salzes im Liter	1.11	1.11	1.05	1.05	1.04	1.03	1.02	1.08	1.04	1.03	1.02	1.01	1.02	1.02
$\frac{1}{20}$ Gr. Molekulargew. im Liter	1.09	1.08	1.06	1.06	1.05	1.04	1.04	1.06	1.04	1.06	1.06	1.06	1.07	1.08
$\frac{1}{40}$ Gr. Molekulargew. im Liter	1	1	1	1	1	1	1	1.1	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06
$\frac{1}{60}$ Gr. Molekulargew. im Liter	1.06	1.06	1.04	1.04	1.04	1.03	1.03	1	1	1.02	1.02	1.02	1.03	1.03
$\frac{1}{80}$ Gr. Molekulargew. im Liter	1.10	1.11	1.07	1.07	1.06	1.06	1.05	1.1	1.07	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06
$\frac{1}{100}$ Gr. Molekulargew. im Liter	1.14	1.15	1.13	1.12	1.12	1.11	1.10	1.01	1	1	1	1	1	1

Capillarversuche mit **wässerigen Salzlösungen,** welche im Liter $\frac{1}{10}$ Molekulargewicht (in Grammen) der chemisch reinen kristallisierten Salze enthielten, zwischen Glaslinealen, bei 16—19° C.

Die Steighöhe zählt von der Eintauchsgrenze an.

Zeitdauer des Versuchs in Minuten	**Jodkalium** K J 16.471 gr im Liter			**Cuprisulfat** $Cu SO^4 + 5 H^2 O$ 24.787 gr im Liter			**Nickelsulfat** $Ni SO^4 + 7 H^2 O$ 27.892 gr im Liter			**Natriumsulfat** $Na^2 SO^4 + 10 H^2 O$ 31.991 gr im Liter		
	1 Steighöhen in cm	2 Differenz in cm	3 Minutensteighöhen in mm	1 Steighöhen in cm	2 Differenz in cm	3 Minuten-steighöhen in mm	1 Steighöhen in cm	2 Differenz in cm	3 Minuten-steighöhen in mm	1 Steighöhen in cm	2 Differenz in cm	3 Minuten-steighöhen in mm
Minuten	cm	cm		cm	cm	mm	cm	cm	mm	cm	cm	mm
10	12.4		0. — 10. Min. 12.4 mm	13.2		13.2	12.3		12.3	11.9		11.9
20	15.6	3.2	10. — 20. „ 3.2 „	16.5	3.3	3.3	15.3	3	3	15	3.1	3.1
30	18.2	2.6	20. — 30. „ 2.6 „	18.9	2.4	2.4	17.6	2.3	2.3	17.3	2.3	2.3
40	20.2	2	30. — 40. „ 2 „	20.8	1.9	1.9	19.5	1.9	1.9	19.2	1.9	1.9
50	21.9	1.7	40. — 50. „ 1.7 „	22.5	1.7	1.7	21	1.5	1.5	20.7	1.5	1.5
60	23.3	1.4	50. — 60. „ 1.4 „	24	1.5	1.5	22.4	1.4	1.4	22	1.3	1.3
70	24.6	1.3	60. — 70. „ 1.3 „	25.2	1.2	1.2	23.7	1.3	1.3	23.2	1.2	1.2
80	25.8	1.2	70. — 80. „ 1.2 „	26.4	1.4	1.4	24.7	1	1	24.2	1	1
90	26.9	1.1	80. — 90. „ 1.1 „	27.3	0.9	0.9	25.7	1	1	25.2	1	1
100	27.9	1	90. —100. „ 1 „	28.3	1	1	26.6	0.9	0.9	26	0.8	0.8
110	28.7	0.8	100.—110. „ 0.8 „	29.2	0.9	0.9	27.4	0.8	0.8	26.9	0.9	0.9
120	29.6	0.9	110.—120. „ 0.9 „	30	0.8	0.8	28.2	0.8	0.8	27.7	0.8	0.8
130	30.3	0.7	120.—130. „ 0.7 „	30.7	0.7	0.7	28.9	0.7	0.7	28.3	0.6	0.6
260	37.1	6.8	130.—260. „ 0.52 „	37	6.3	0.48	35.2	6.3	0.48	35	6.7	0.51
270	37.5	0.4	260.—270. „ 0.4 „	37.3	0.3	0.3	35.5	0.3	0.3	35.4	0.4	0.4
280	37.9	0.4	270.—280. „ 0.4 „	37.7	0.4	0.4	35.8	0.3	0.3	35.6	0.2	0.2
290	38.2	0.3	280.—290. „ 0.3 „	38	0.3	0.3	36.1	0.3	0.3	36.1	0.5	0.5

Fortsetzung — Zeitdauer des Versuchs in Minuten	Jodkalium K J 16.471 gr im Liter			Cuprisulfat $Cu\,SO^4 + 5\,H^2O$ 24.787 gr im Liter			Nickelsulfat $Ni\,SO^4 + 7\,H^2O$ 27.892 gr im Liter			Natriumsulfat $Na^2\,SO^4 + 10\,H^2O$ 31.991 gr im Liter		
	1 Steighöhen in cm	2 Differenz in cm	3 Minutensteighöhen in mm	1 Steighöhen in cm	2 Differenz in cm	3 Minutensteighöhen in mm	1 Steighöhen in cm	2 Differenz in cm	3 Minutensteighöhen in mm	1 Steighöhen in cm	2 Differenz in cm	3 Minutensteighöhen in mm
Minuten	cm	cm		cm	cm	mm	cm	cm	mm	cm	cm	mm
300	38.6	0.4	290.—300. Min. 0.4 mm	38.3	0.3	0.3	36.4	0.3	0.3	36.4	0.3	0.3
310	38.9	0.3	300.—310. „ 0.3 „	38.6	0.3	0.3	36.7	0.3	0.3	36.7	0.3	0.3
320	39.2	0.3	310.—320. „ 0.3 „	38.8	0.2	0.2	36.9	0.2	0.2	37	0.3	0.3
330	39.5	0.3	320.—330. „ 0.3 „	39.1	0.3	0.3	37.2	0.3	0.3	37.4	0.4	0.4
340	39.8	0.3	330.—340. „ 0.3 „	39.3	0.2	0.2	37.5	0.3	0.3	37.6	0.2	0.2
350	40.1	0.3	340.—350. „ 0.3 „	39.6	0.3	0.3	37.8	0.3	0.3	37.9	0.3	0.3
360	40.4	0.3	350.—360. „ 0.3 „	39.8	0.2	0.2	38	0.2	0.2	38.2	0.3	0.3
370	40.6	0.2	360.—370. „ 0.2 „	40	0.2	0.2	38.2	0.2	0.2	38.4	0.2	0.2
380	40.9	0.3	370.—380. „ 0.3 „	40.1	0.1	0.1	38.4	0.2	0.2	38.7	0.3	0.3
390	41.1	0.2	380.—390. „ 0.2 „	40.5	0.4	0.4	38.7	0.3	0.3	38.9	0.2	0.2
410	41.6	0.5	390.—410. „ 0.25 „	40.9	0.4	0.2	39.1	0.4	0.2	39.4	0.5	0.25
430	42.1	0.5	410.—430. „ 0.25 „	41.3	0.4	0.2	39.5	0.4	0.2	39.8	0.4	0.2
450	42.6	0.5	430.—450. „ 0.25 „	41.7	0.4	0.2	39.8	0.3	0.15	40.2	0.4	0.2
470	43	0.4	450.—470. „ 0.2 „	42.1	0.4	0.2	40.1	0.3	0.15	40.6	0.4	0.2
490	43.4	0.4	470.—490. „ 0.2 „	42.5	0.4	0.2	40.5	0.4	0.2	41	0.4	0.2
510	43.8	0.4	490.—510. „ 0.2 „	42.7	0.2	0.1	40.8	0.3	0.15	41.4	0.4	0.2
540	44.2	0.4	510.—540. „ 0.13 „	43.2	0.5	0.16	41.1	0.3	0.1	41.6	0.2	0.06
600	45.1	0.9	540.—600. „ 0.15 „	44	0.8	0.13	41.8	0.7	0.11	42.6	1	0.16

Minutensteighöhe von Anfang des Versuchs bis zur 600. Minute:

0.75 mm . . . . 0.73 mm . . . . . . 0.696 mm . . . . . . 0.71 mm

A. Capillarversuche mit frei im geschlossenen Glaskasten hangenden 3 cm in die Soole eintauchenden Streifen des früher von mir verwendeten Filtrierpapiers.

Dauer des Versuchs in Minuten	Steighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm	Differenz der aufeinander folgenden Steighöhen in cm	Minutensteighöhen in mm	Dauer des Versuchs in Minuten	Steighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm	Differenz der aufeinander folgenden Steighöhen in cm	Minutensteighöhen in mm
Minuten				Minuten	Fortsetzung		
5	6,1 cm		V. Anfang bis 5. Min 12.2 mm	875 (= 14 St. 35 Min.)	24.2 cm		V. 575.—875. Min. 0.106 mm
55	8.1	2 cm	5.—55. Min. 0.4 mm	925 (= 15 St. 25 Min.)	24.7	0.5 cm	
120 (= 2 St.)	11 6	3.5	55.—120. Min. 0.54 mm	975 (=16 St. 15 Min.)	25.2	0.5	
425 (= 7 St. 5 Min.)	19.5	7.9		1025 (= 17 St. 5 Min.)	25.7	0.5	
525 (=8 St. 45 Min.)	20.5	1		1075 (= 17 St. 55 Min.)	26.2	0.5	
575 (= 9 St. 35 Min.)	21	0.5	120.—575. Min. 0.2 mm	1125 (= 18 St. 45 Min.)	26.8	0.6	
625 (= 10 St. 25 Min.)	21.6	0.6		1175 (= 19 St. 35 Min.)	27.3	0.5	v. 875.—1175. Min. 0.10 mm
675 (= 11 St. 15 Min.)	22.1	0.5		1225 (= 20 St. 25 Min.)	27.8	0.5	
725 (= 12 St. 5 Min.)	22.6	0.5		1275 (= 21 St. 15 Min.)	28.3	0.5	
775 (= 12 St. 55 Min.)	23.2	0.6		1325 (= 22 St. 5 Min.)	28.9	0.6	
825 (= 13 St. 45 Min.)	23.7 cm	0.5		1385 (= 23 St. 5 Min.)	29.5 cm	0.6 cm	v. 1175.—1385. Min. 0.10 mm
		0.5 cm					

Die Minutensteighöhe von Anfang an bis zur 1385. Minute beträgt 0,21 mm.

B. Capillarversuche mit der **Soole und ihren Verdünnungen mit Wasser** zwischen Glaslinealen, bei 17—18° Cels.
Die Steighöhe zählt von der Eintauchsgrenze an.

	nach 30 Minuten	nach 90 Minuten	nach 270 Minuten	nach 330 Minuten	nach 390 Minuten	nach 450 Minuten	nach 510 Minuten	Minuten-steighöhe von Anfang bis 510. Min.	nach 1470. Min. = 24 St. 30 Min.	Minuten-steighöhe von Anfang bis 1470. Min.
Normale 100prozent. Soole	16.2 cm	20.3 cm	31.8 cm	33.6 cm	35.1 cm	36.5 cm	37.6 cm	0.74 mm	47.1 cm	0.32 mm
50 volumprozentige Soole	18.35	22.8	35	36.9	38.4	39.6	40.8	0.8	49.8	0.34
25 „ „	18	22.8	35.1	37	38.6	40	41.3	0.81	51	0.347 mm
12.5 „ „	20.3	24.9	38	40	41.6	42.9	44.1	0.86	über 55 cm	?
2.083 „ „	21 cm	26 cm	40.1 cm	42.3 cm	44.1 cm	45.7 cm	47.1 cm	0.92 mm	über 55 cm	?

C. Capillarversuche mit **verschieden stark verdünnter Bromnatriumlösung** zwischen Glaslinealen bei 15—18° Celsius. Die Steighöhe ist von der Eintauchsgrenze an gerechnet.

	nach 30 Minuten	nach 90 Minuten	nach 1050 Min. = 17 St. 30 Min.	nach 1290 Min. = 21 St. 30 Min.	Minuten-steighöhe von Anfang bis 1290 Min.	nach 1410 Min. = 23 St. 30 Min.	Bromreaktion mit verdünnter Schwefelsäure, Chloroform und Chlorwasser
$\frac{1}{10}$ Molekulargewicht in Gramm = 10.301 gr im Liter = 100 %ige $\frac{1}{10}$ Normallösung	19.6 cm	28 cm	50.1 cm	50.96 cm	0.39 mm	über 55 cm	Streif: sehr starke gelbe Färbung. 90 cc Flüssigkeit: Chloroform sehr lebhaft gelb.
5.1505 gr im Liter = 50 %ige $\frac{1}{10}$ Normallösung	19.9	28.4	51.7	52.9	0.41	dito	Streif: oberster $^1/_3$ s. lebh. gelb, unt. $^2/_3$ hellgelblich. 90 cc Flüssigkeit: Chloroform lebhaft gelb.
3.433 gr im Liter = 33,33 %ige $\frac{1}{10}$ Normallösung.	19.5	28.4	über 55 cm	?	?	?	Streif: zu oberst gelblich, darunter leise, zu unterst spurenweise gelblich. 90 cc Flüssigkeit: Chloroform lebhaft gelb.

D. Capillarversuche mit **verschieden stark verdünnter Bromnatriumlösung** in freihangenden Streifen bei 15—18° Celsius. Die Steighöhe ist von der Eintauchsgrenze an gerechnet.

	nach 1440 Min. = 24 St.	Minuten Steighöhe von Anfang bis 1440. Min.	Bromreaktion mit verdünnter Schwefelsäure, Chloroform und Chlorwasser.
$\frac{1}{10}$ Molekulargewicht in Gramm 10.301 gr im Liter = 100 %ige $\frac{1}{10}$ Normallösung	44.7 cm	0.31 mm	Streif: obere $^1/_2$ lebhaft gelb, untere $^1/_2$ schwach gelb. 90 cc Flüssigkeit: Chloroform lebhaft gelb.
1.717 gr im Liter = 16.66 %ige $\frac{1}{10}$ Normallösung	45.5	0.316	Streif: oben gelb, darunter gelblich, zu unterst sehr hellgelblich. 90 cc Flüssigkeit: Chloroform lebhaft gelb.
0.0137 gr im Liter = 0.13 %ige $\frac{1}{10}$ Normallösung	48.3	0.335	Streif: zu oberst gelblich, darunter s. s. s. leise, zu unterst kaum sichtbare [Hochspur. 90 cc Flüssigkeit: Chloroform sehr hellgelblich.

XIV. Capillarversuche mit Vollmilch und abgerahmter Vollmilch, sowie mit deren Verdünnungen mit Wasser.

Tafel 47.

A. Sehr kurze Zeit dauernde Capillarversuche mit **Vollmilch und deren Verdünnungen mit Wasser** in freihangenden Streifen. Nach deren Trocknen an der Luft wurden die Streifen mittelst Aether vom Butterfett befreit.

Versuchsreihe mit Milchprobe I

	3 Centimeter Eintauchszone		Von der Eintauchsgrenze an gezählt, in Centimeter			Totalsteighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm
	Dasselbe Aussehen wie das Filtrierpapier	Weisser Beschlag	Weisser Beschlag	Durchscheinend wie Pergamentpapier	Dasselbe Aussehen wie das Filtrierpapier	
Vollmilch	2.05 cm	0.95 cm	—	2.5 cm	—	2.5 cm
75 V % Milch, 25 V % Wasser	2.7	0.3	—	3.2	—	3.2
40 „ „ 60 „ „	2.8	0.2	—	2.7	1.59 cm	4.29
40 „ „ 60 „ „	2.8	0.2	—	1.1	3.6	4.7
30 „ „ 70 „ „	2.65	0.35	—	3.75	4.9	8.65
20 „ „ 80 „ „	2.45 cm	0.55 cm	—	3.55 cm	6.1 cm	9.65 cm

Versuchsreihe mit Milchprobe II

	3 Centimeter Eintauchszone		Von der Eintauchsgrenze an gezählt, in Centimeter			Totalsteighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm
	Dasselbe Aussehen wie das Filtrierpapier	Weisser Beschlag	Weisser Beschlag	Durchscheinend wie Pergamentpapier	Dasselbe Aussehen wie das Filtrierpapier	
Ganze Milch	2.15 cm	0.85 cm	1.7 cm	2 cm	—	3.7 cm
50 V % Milch, 50 V % Wasser	2.37	0.63	—	4.37	0.4 cm	4.77
40 „ „ 60 „ „	2.65	0.35	0.2	1.45	4.45	6.10
35 „ „ 65 „ „	2.8	0.2	0.1	2.7	3.48	6.28
30 „ „ 70 „ „	2.8	0.2	0.3	2.5	3.8	6.6
25 „ „ 75 „ „	2.6	0.4	—	1.3	5.45	6.75
20 „ „ 80 „ „	2.85	0.15	0.3	1.7	6.75	8.75
17.5 „ „ 82.5 „ „	2.85	0.15	—	0.3	8.77	9.07
15 „ „ 85 „ „	2.8	0.2 cm	—	0.7	9.6	10.3
6.25 V % „ 93.75 V % „	3 cm	—	—	1.46 cm	12.48 cm	13.94 cm

Versuchsreihe mit Milchprobe III

Versuchsreihe mit Milchprobe III

Ganze Milch	2.4 cm	0.6 cm	—	2.1 cm	—	2.1 cm	
„ „	2.5	0.5	—	2.6	—	2.6	
75 V⁰/₀ Milch, 25 V⁰/₀ Wasser	2.25	0.75	—	3.3	—	3.3	
70 „ „ 30 „ „	2.5	0.5	—	3.75	—	3.75	
50 „ „ 50 „ „	2.6	0.4	—	4.1	—	4.1	
50 „ „ 50 „ „	2.6	0.4	—	4.1	—	4.1	
40 „ „ 60 „ „	2.5 cm	0.5 cm	—	4.8 cm	—	4.8 cm	↓

Versuchsreihe mit Milchprobe IV

Ganze Milch	2.4 cm	0.6 cm	1.7 cm	0.9 cm	3.65 cm	6.25 cm	
90 V⁰/₀ Milch, 10 V⁰/₀ Wasser	2.4	0.6	2	--	5.24	7.05	
80 „ „ 20 „ „	2.5	0.5	1.5	5.25	1.2	7.95	
70 „ „ 30 „ „	2.5	0.5	1.35	3.7	3.8	8.85	
50 „ „ 50 „ „	2.6	0.4	1.55	6.6	1.65	9 8	
40 „ „ 60 „ „	2.7	0.3	1.55	5.85	2.6	10	
30 „ „ 70 „ „	2.8	0.2	1.85	6	2.5	10.35	
20 „ „ 80 „ „	2.8 cm	0.2 cm	1.5 cm	6.4 cm	3.6 cm	11.5 cm	↓

B. Sehr kurze Zeit dauernde Capillarversuche mit **abgerahmter Vollmilch und deren Verdünnungen mit Wasser,** in freihangenden Streifen. Nach deren Trocknen an der Luft wurden die Streifen mittelst Aether vom Butterfett befreit.

Versuchsreihe mit Milchprobe V

	3 Centimeter Eintauchszone		Von der Eintauchsgrenze an gezählt, in cm		Totalsteighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm
	Dasselbe Aussehen wie das Filtrierpapier	Weisser Beschlag	Durchscheinend wie Pergamentpapier	Dasselbe Aussehen wie das Filtrierpapier	
Abgerahmte Vollmilch	2.6 cm	0.4 cm	0.6 cm	1.08 cm	1.68 cm
90 V 0/0 abgerahmte Vollmilch, 10 V 0/0 Wasser	2.65	0.35	1.35	0.9	2.25
70 „ „ „ 30 „ „	2.78	0.22	0.9	2.65	3.55
50 „ „ „ 50 „ „	2.8	0.2	0.9	3.3	4.2
40 „ „ „ 60 „ „	2.82 cm	0.18 cm	1.7 cm	3.8 cm	5.5 cm

Versuchsreihe mit Milchprobe VI

Abgerahmte Vollmilch	2.35 cm	0.65 cm	1.42 cm	1.35 cm	2.77 cm
80 V 0/0 abgerahmte Vollmilch, 20 V 0/0 Wasser	2.5	0.5	2.1	3.65	5.75
60 „ „ „ 40 „ „	2.85	0.15	0.8	6.1	6.9
40 „ „ „ 60 „ „	2.8	0.2	1.15 cm	7.3	8.45
30 „ „ „ 70 „ „	2.8	0.2	—	9.6	9.6
20 „ „ „ 80 „ „	2.9 cm	0.1 cm	—	12.3 cm	12.3 cm

C. Capillarversuche mit **abgerahmter Vollmilch und deren Verdünnungen mit Wasser,** in freihangenden Streifen.
Unter Luftdruck und bei Luftverdünnung.

	3 Centimeter Eintauchszone		Von der Eintauchsgrenze an gezählt, in cm			Totalsteighöhe von der Eintauchsgrenze an in cm
	Aussehen des Filtrierpapiers	Rest von Butterfett leise gelblich	Rest von Butterfett leise gelblich	Aussehen des Filtrierpapiers	Durchscheinend wie Pergamentpapier	
I. Unter Luftdruck						
Abgerahmte Vollmilch	2.4 cm	0.6 cm	—	0.8 cm	3.4 cm	4.2 cm
90 V % abgerahmte Vollmilch, 10 V % Wasser	2.5	0.5	—	1.4	3.5	4.9
80 „ „ „ 20 „ „	2.7	0.3	—	1.4	3.6	5
60 „ „ „ 40 „ „	2.5	0.5	—	2.4	4.8	7.2
40 „ „ „ 60 „ „	2.8 cm	0.2 cm	—	2.4 cm	5.1 cm	7.5 cm
II. Bei Luftverdünnung						
Abgerahmte Vollmilch	2.8 cm	0.2 cm	—	32.2 cm	—	32.2 cm
80 V % abgerahmte Vollmilch, 20 V % Wasser	3	—	0.3 cm	33.4	—	33.7
60 „ „ „ 40 „ „	3	—	0.3	33.6	—	33.9
40 „ „ „ 60 „ „	3 cm	—	0.15 cm	34.05 cm	—	34.2 cm

Beschreibung der Lichtdrucktafeln 51 und 52.

A Hölzerner Boden des Glaskastens.

B Tischchen, worauf die mit den zu prüfenden Flüssigkeiten bis zu bestimmtem eingeritztem Strich gefüllten Zylindergläser C oder die kleinen Glaszylinderchen bei Mangel an Flüssigkeit zu stehen kommen.

D Schwere mit Blei ausgefüllte Klötze, in welche die aus je zwei ineinander passenden starken Glasröhren

E gesteckt sind, welche durch die beiden Holzleisten

F und G miteinander verbunden sind. Die oberste Holzleiste F hat sieben Schlitze, durch welche die sieben Doppelglaslineale H von oben hindurchgesteckt werden, während sie unten durch ähnliche, vorn aber zum bequemen Ablesen der etwa gerade so hoch stehenden Flüssigkeit offene Schlitze der Holzleiste G hindurchgesteckt werden.

Das vordere Glaslineal ist in Millimeter geteilt, das hintere nicht. Zwsichen beiden Linealen ist der Filtrierpapierstreif.

Die von mir gewöhnlich angewandten Glaslineale haben eine Länge von 55 cm. Bei Anwendung längerer Glaslineale werden die Gläser mit den zu untersuchenden Flüssigkeiten nicht auf das Tischchen, sondern direkt auf den Boden des Glaskastens gestellt. Die Breite der Filtrierpapierstreifen beträgt gewöhnlich bei genügender Flüssigkeitsmenge 2 cm, bei wenig Flüssigkeit unter Anwendung schmaler Zylinderchen nur 0.5 cm.

Die Streifen lasse ich unten meist 4—6 cm frei herausragen und je nach der Grösse des untergestellten Gefässes mit 3 bis 5 cm in die zu prüfende Flüssigkeit hineintauchen, so dass zwischen Flüssigkeitsoberfläche und Glaslinealen 1 cm des Streifs sich frei an der Luft befindet.

J ist ein Minimal-Maximalthermometer.

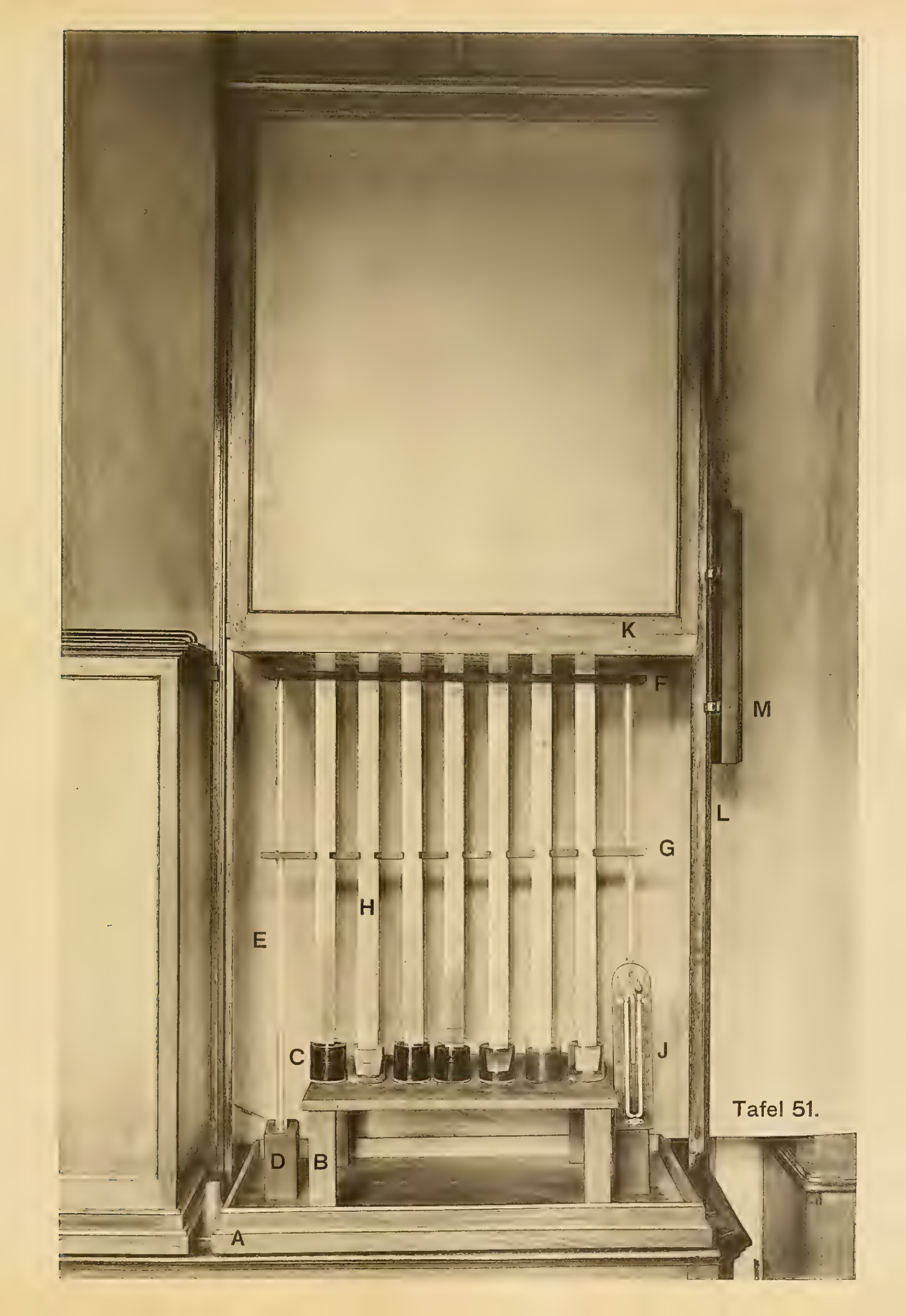
Nach Installation des Apparats wird der Glaskasten K, dessen Rahmen und Boden aus Eichenholz besteht, mit Hilfe des auf eisernen, auf beiden Seiten des Kastens bis zum Plafond reichenden, Schienen L laufenden Gegengewichts M, welches durch über Rollen R_1 und R_2 laufende Stricke N mit dem Deckel des Kastens verbunden ist, bis auf den Boden heruntergelassen, so dass nun Flüssigkeit und Filtrierpapiere vor Einflüssen der äusseren Luft geschützt sind.

Für die periodischen Ablesungen kann der Kasten mit Leichtigkeit hinaufgeschoben werden.

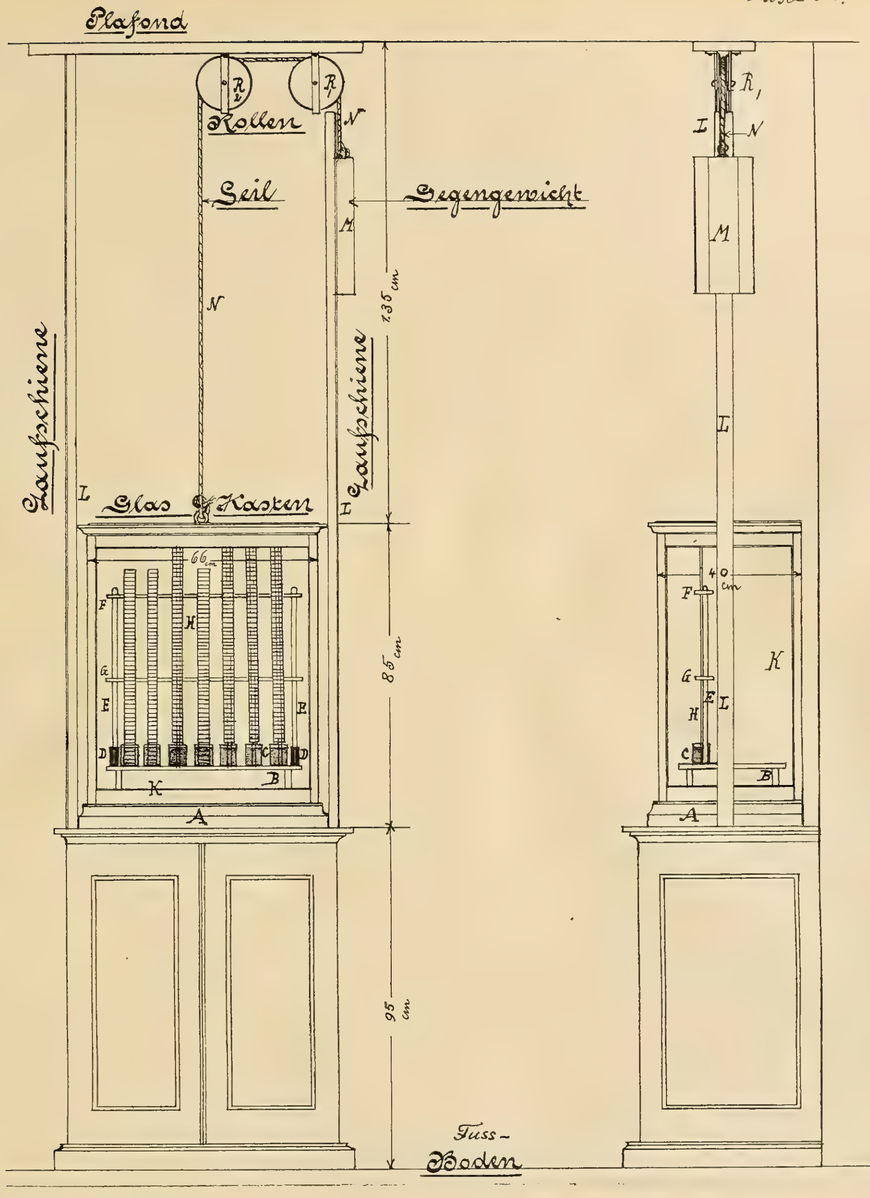
Zu meinen Untersuchungen habe ich einstweilen vier Glaskasten im Gebrauche.

Von den durch Herrn **Alfred Ditisheim** angefertigten Lichtdrucktafeln 51 und 52 ist 51 nach einer Photographie desselben, 52 nach einer Zeichnung von Herren **Vohland & Bär** A.-G. angefertigt.

Bei meinen Versuchen hat mich mein Diener und Gehilfe, Herr **Karl Kuhni,** in gewissenhafter Weise unterstützt, wofür ich ihm hier meinen Dank ausspreche.



Tafel 51.


Plafond
Rollen
R_2
R_1
N
Seil
Gegengewicht
M
N
Laufschiene
Laufschiene
1.35 cm
L
Glas Kasten
L
66 cm
F
H
G
E
E
D
C
D
K
B
A
85 cm
95 cm
Fuss-
Boden
R_1
L
N
M
L
40 cm
F
K
G
E
L
H
C
B
A
Vorderansicht
Seitenansicht

INHALT.

EMIL BIRKHÄUSER, BASEL.

4321

Verhandlungen

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

BASEL.

Band XIX. Heft 3.

(Mit vier Tafeln.)

BASEL
Georg & Co., Verlag
1908.

Verzeichnis der Tafeln.

Geologische und palaeontologische Mitteilungen aus dem Basler Jura. (N° 1.)

Von
Karl Strübin, Liestal.

1. Das Vorkommen von Keuperpflanzen an der „Moderhalde" bei Pratteln.

Um die Mitte und gegen Ende des 18. Jahrhunderts wurde in der Umgebung von Basel eifrig nach Steinkohle gegraben.

Glücklicherweise schenkten die Grabunternehmer der geologischen Lagerung der durch Stollen oder Schächte durchfahrenen Erdschichten und deren Fossilführung volle Aufmerksamkeit.

Erfundberichte über solche Steinkohleschürfungen enthalten deshalb manche Angabe, die wissenschaftlich verwertet werden kann.

Ratsherr *Peter Merian* entnahm den Erfundberichten eines gewissen Herrn *Emanuel Linder* diejenigen Aufzeichnungen, die ihm geologisch wichtig schienen.

Diese noch nicht publizierten Notizen Peter Merians sind mir in zuvorkommender Weise von Herrn Dr. H. Stehlin in Basel zur Benützung überlassen worden.

Aus diesen Notizen geht hervor, dass Herr E. Linder in der Gegend der „*Moderhalde*" bei Pratteln Ende der 70er und anfangs der 80er Jahre Schächte auf Steinkohle abteufen liess. Bei diesem Anlass kamen im *Keuper* Schichten mit wohlerhaltenen *fossilen Pflanzen* zum Vorschein. In den diesbezüglichen Notizen ist von „Kräuterschiefern" oder von Schiefern mit „Rohrstengeln" (Equiseten) die Rede.

Den Aufzeichnungen entnehme ich folgende Profile:

1. Profil.

1.	Rohrstengel in grauem Schiefer .	3′ [1])	= 0,84$_4$ m
2.	Sandstein, grau, rot, mürb, schiefrig	5′	= 1,40$_6$ m
3.	„ blaugrünlich, feiner glimmeriger, härter	6′	= 1,68$_8$ m
4.	Schiefer, schwarzblau	— 6″	= 0,14 m
5.	Weisser Gips	4′	= 1,12$_5$ m
	Ganze Tiefe . . .		5,22$_3$ m

2. Profil.

1.	Dammerde	1′	= 0,28$_1$ m
2.	Rotgestreifter Tonmergel	6′	= 1,68$_8$ m
3.	„ „ hartes Gestein	6′	= 1,68$_8$ m
4.	Weisses Tonmergelgestein mit roten Stellen, bald härter, bald brüchiger	24′	= 6,75$_1$ m
5.	Grünlich, brocklicht, zerrüttet Gebirg	4′	= 1,12$_5$ m
6.	Sandig, graugrün, glimmerig . . .	2′	= 0,56$_2$ m
7.	Tonig, braunrot	4′	= 1,12$_5$ m
8.	Grau, sandig, schiefrig	1′	= 0,28$_1$ m
9.	Rot, sandig, grünlich, schiefrig . .	2′	= 0,56$_2$ m
10.	Grau, brockliger Schiefer	2′	= 0,56$_2$ m
11.	Grün, brockl. Tonschiefer, etw. sandig	4′	= 1,12$_5$ m
12.	Rotbrauner Tonschiefer	3′	= 0,84$_4$ m
13.	Grün, bläulich, sandig, glimmerig mit Rot	4′	= 1,12$_5$ m
14.	Tonschiefer, rot mit blauen Flecken	3′	= 0,84$_4$ m
15.	„ rot mit mehr blauen Flecken	3′	= 0,84$_4$ m
16.	Grauer Schiefer, sandig, glimmerig	2′	= 0,56$_2$ m
17.	Grauer Schiefer, sandig, glimmerig, mit roten Flecken, mit *Rohrstengeln*	2′ 6″	= 0,70$_2$ m
18.	Grauer Schiefer, sandig, mit Rot und Braun	8′	= 2,25 m
19.	Krummelig Gebirg mit weissem Sand und blauem Schiefer	10′ 6″	= 2,95^3 m
20.	Gips (ganze Tiefe)	93′	= 26,16 m

[1]) Ein Basler Fuss (′) = 0,2813 m.

Mit dem Zufallen der alten Schachtanlagen wurden auch die pflanzenführenden Schichten zugedeckt. Die Fundstelle von Keuperpflanzen an der „Moderhalde“ geriet dadurch in Vergessenheit und konnte später nicht mehr genau ermittelt werden. Dies war um so eher möglich, als wir auf dem betreffenden Siegfriedblatt 1:25,000 den Flurnamen „Moderhalde“ nirgends finden.

Die Bemerkung in Peter Merians Notizen, wonach die Lokalität „Moderhalde“ am Abhang neben Neuschauenburg sich befinde, sowie die Notiz in Heers Flora fossilis Helvetiae pag. 68, die angibt, dass die „Moderhalde“ oberhalb dem Meyenfels und unterhalb dem „Prattler Horn“ sich befinde, veranlassten mich, die alte in Vergessenheit geratene Fundstelle von Keuperpflanzen wieder aufzusuchen.

In der Tat gelang es mir, an einem kleinen Abhang, der eine alte, verlassene Gruben- oder Schachtanlage begrenzt, *fossile Pflanzen* zu sammeln. Es steht somit ausser Zweifel, dass ich die *alte Fundstelle* von *Keuperpflanzen* an der „*Moderhalde*“ bei Pratteln wieder auffand. Die Lage der Fundstelle wird durch die Abszisse = 260 mm und durch die Ordinate = 84 mm des Siegblattes Nr. 8 Muttenz genau angegeben. Hierzu ist zu bemerken, dass die Südwestecke des Kartenblattes als 0-Punkt angenommen wurde.

Die Pflanzen, deren Erhaltungszustand z. Teil ein tadelloser ist, liegen in einem graublauen, glimmerigen, feinsandigen Schieferton, oder in einem grauen, feinkörnigen, plattig sich absondernden Tonsandstein. Durch Anwittern nimmt das Gestein eine rötlich- oder bräunlichgraue Farbe an.

Eine Anzahl der seinerzeit gefundenen Pflanzen befindet sich im Basler Naturhistorischen Museum und sind folgende Exemplare von der „Moderhalde“ stammend,

Originalien zu den Abbildungen in Heers Flora fossilis Helvetiae, Zürich 1876:

Pterophyllum brevipenne, Kurr.	Taf. XXXIV,	Fig.	1, 4. 6, [7.
„ Jaegeri, Brgn.	„ XXXI,	„	2.
Asterocarpus Meriani, Brgn.	„ XXIV,	„	4.
Gleichenia gracilis, Hr.	„ XXIV,	„	13.
Taeniopteris angustifolia, Schk.	„ XXIV,	„	3.
Pecopteris Steinmülleri, Hr.	„ XXV,	„	9.

Bei Anlass meiner in letzter Zeit vorgenommenen Schürfungen sammelte ich folgende Arten:

Equisetum arenaceum, Jaeg.
Asterocarpus Meriani, Brgn. (wohlerhalt. Exemplar).
Pterophyllum Jaegeri, Brgn.
„ longifolium, Brgn.
„ brevipenne, Kurr.
Taeniopteris cfr. angusti folia, Schk. (wohlerh. Exempl.)

Es ist auffallend, dass neben den Pterophyllen Asterocarpus Meriani, Brgn., und Taeniopteris cfr. angustifolia, Schk., häufig vorkommende Pflanzenarten sind.

Über die stratigraphische Stellung der pflanzenführenden Schichten im Keuper sind wir im Klaren. Brombach [1]) sprach bereits die Vermutung aus, die Schichten von Neuewelt möchten dem mittlern Keuper und nicht der Lettenkohle angehören.

Das Studium der gleichaltrigen Schichten an andern Lokalitäten in der Umgebung von Basel führte mich direkt zu der Ansicht, dass die pflanzenführenden Schichten von Neuewelt der *Schilfsandsteingruppe* angehören.

---

1) Brombach, F. Beiträge zur Kenntnis der Trias, Mitt. der Grossherz., geol. Landesanstalt 1903.

Von dieser Ansichtsäusserung nahmen Tobler[1]) und Benecke[2]) Notiz. Auch Greppin[3]) kam auf Grund seiner Untersuchungen der Keuperschichten am „Hörnli" bei Grenzach zu derselben geologischen Altersbestimmung der pflanzenführenden Schichten.

Die beiden auf Seite 110 angegebenen Profile der Schächte an der „Moderhalde" lassen erkennen, dass die fossilen Pflanzen stets *über* dem *Gipskeuper* liegen; auch ist aus Merians Notizen ersichtlich, dass im sog. Einsiedeleiwäldlein, dicht beim Wasserhaus an der Birs (Neue Welt) 1781 ein Bohrloch abgeteuft und dabei im Liegenden der Pflanzenschichten Gips getroffen wurde. Die neue Darstellung des Neueweltprofiles durch Buxtorf[4]) bestätigt übrigens diese Tatsache.

Trotzdem wir an der „Moderhalde" zur Zeit das Hangende des Pflanzenlagers nicht Schicht um Schicht studieren können, beobachten wir jedoch, dass wie im Birsbett bei Neuewelt die fossilen Pflanzen stratigraphisch tiefer liegen als die charakteristischen weisslichen dolomitischen Kalke des *Hauptsteinmergels*.

Nach meinem Dafürhalten sind neben den Funden von Neuewelt und „Moderhalde" auch die andern Vorkommnisse von fossilen Pflanzen im Keuper in der nähern und weitern Umgebung Basels als aus der Zone des Schilfsandsteins stammend zu betrachten. Ich nenne hier folgende Lokalitäten:

---

[1]) Tobler, A. Tabellarische Zusammenstellung der Schichtenfolge Taf. 9, Basel 1905.

[2]) Benecke, E. W. Die Stellung der pflanzenführenden Schichten von Neuewelt (Centralbl. f. Min. Nr. 1 1906).

[3]) Greppin, E. Zur Kenntnis des geol. Profiles am Hörnli. Verh. d. Nat. Ges. in Basel Bd. XVIII, Heft 2.

[4]) Schmidt, C., Buxtorf, A., Preiswerk, H. Führer zu d. Exkursionen der Deutsch. geol. Ges. Fig. 7, Basel 1907.

1. „Zunftacker“ bei *Pratteln,* ehemalige Gipsgrube im Tälchen zwischen Mayenfels und „Zunftacker“ im Walde. Von hier liegt ein Stengelstück von Equisetum in grauem Sandstein in der Sammlung des Naturhistorischen Museums in Basel.
2. „Hörnli“, Rheinbett bei *Grenzach.*[1])
3. „Riedacker“, Ergolzbett, zwischen *Augst* und *Schönthal,* rechtes Ufer.[2])
4. *Hemmiken,* Sandsteine mit Pflanzenabdrücken, Museen Basel und Liestal.
5. *Oberdorf,* Equisetumstengel in grauem Sandstein, kleine Sandgrube im Nordschenkel des Edlisberggewölbes.
6. *Passwang,* Equisetumstengel, Museum Basel, in grauem Sandstein, Gewölbekern der Passwangfalte.
7. *Waldenburg,* Pterophyllumblatt in blaugrauem, glimmerigem *Schieferton.* Museum Basel. Die Lokalität ist mir nicht bekannt.
8. *Titterten,* Equisetumrest in grauem feinsandigem, glimmerhaltigem Tonschiefer, Museum Basel. Die Lokalität ist mir bekannt; sie befindet sich am Weg von Niederdorf nach Titterten am Waldrand an der stark vorspringenden Wegbiegung zwischen Hof Sörzach und Titterten. Die Schichten streichen N 85 W (korr.) und zeigen ein Einfallen von ca. 70° nach N. Zur Zeit sind die grausandigen Tonschiefer in einer Mächtigkeit von ca. 6 m aufgeschlossen. Die Schichten enthalten undeutliche Pflanzenreste.

---

[1]) Vergl. das Profil in K. Strübin Beiträge zur Kenntnis der Strat. des Basl. Tafeljura. Verh. d. Nat. Ges. in Basel Bd. XIII pag. 24 und 25.

[2]) Greppin, E. Zur Kenntnis des geolog. Profiles am Hörnli. Verh. d. Nat. Ges. in Basel Bd. XVIII Heft 2.

Wenn ich auch die pflanzenführenden Schichten von *Lunz* in Niederösterreich, sowie die Pflanzenreste führenden Schichten des Keupers an den *Mythen* bei Schwyz nicht als direkte Äquivalente der Keuperpflanzenlager der Umgebung von Basel ansprechen möchte, glaube ich immerhin, dass die fossilen Pflanzen von Lunz und von den Mythen einen Horizont einnehmen, der mindestens noch der Altersstufe unsres *mittlern Keupers* zuzurechnen wäre.

Die tektonischen Verhältnisss an der „Moderhalde" bei Pratteln sind derart, dass wir eine ca. 40—50° nach S geneigte und eine ca. 25–30° nach N einfallende Schichtenplatte beobachten können. Der Verlauf der Verwerfung, die zwischen den beiden in entgegengesetztem Sinne einfallenden Schollen verläuft, kann mangels genügender Aufschlüsse nicht genau festgestellt werden, doch können wir das Vorhandensein dieser Bruchlinie im „Talhölzli" und in einem Waldweg zwischen dem Adlerhof und Punkt 474 noch konstatieren. Die von mir wieder aufgefundene Schicht mit fossilen Pflanzen scheint der nach Norden geneigten Schichtplatte anzugehören.

An der Lokalität „Moderhalde" lassen sich die Schichten gliedern in den *Gipskeuper*, bunte, vorzugsweise graue Mergel mit Gips. Darüber folgt die Gruppe des *Schilfsandsteins*, zu der ich graue, dann rote, plattig sich absondernde Sandsteine, graue und rötliche Tonsandsteine und glimmerhaltige zum Teil sandige Schiefertone, also auch die pflanzenführenden Schichten, rechne. Die darüber folgenden grauen und rötlichen Mergel mögen etwa den *untern bunten Mergeln* Schalchs[1]) entsprechen.

---

[1]) Schalch, F. Nachträge zur Kenntnis der Trias am südöstl. Schwarzwald. Mitt. der Grossh. Bad. Geol. Landesanst. V. Bd. 1. Heft 1906.

Diese werden von dem *Hauptsteinmergel*, welcher sich aus meist weisslichen dolomitischen Kalken aufbaut, überlagert; gegen oben ist das Gestein von roten Streifen durchzogen und ist dünnplattiger.

Im Hauptsteinmergel der verlassenen Gipsgrube im Walde vom „Zunftacker“ bei Pratteln ca. 800 m östlich von der „Moderhalde“ wurden seinerzeit die im Museum in Basel aufbewahrten Reste von *Saurierknochen* gefunden.

Die plattigen dolomitischen Kalke des *Hauptsteinmergels* bilden einen über weite Gebiete reichenden Horizont im Keuper. Buxtorf[1]) spricht einen Dolomit im Weissensteingebiet als direktes Äquivalent des Hauptsteinmergels bei Neuewelt an. Diese Ansicht teile ich voll und ganz.

Das Hangende des petrographisch sehr charakteristischen Hauptsteinmergels wird von anfangs intensiv roten, dann bunten Mergeln mit eingeschalteten härtern dolomitischen Mergelkalkknollen gebildet. Der obere Teil dieser Ablagerung dürfte vielleicht den *Zanclodon*- oder *Knollenmergeln* entsprechen.

Das jüngste Glied der hier anstehenden Keuperablagerungen ist das *Rhät*. Gelblich- oder weisslichgraue feinkörnige Sandsteine, gelegentlich schwaches Bonebed führend und Abdrücke von schlecht erhaltenen Bivalven einschliessend, sowie ein zäher, grauer oder rötlicher Ton, der über den Sandsteinen liegt, bilden dieses jüngste Glied des Keupers.

Vom *Lias* ist der versteinerungsreiche *Gryphitenkalk* am leichtesten der Beobachtung zugänglich. Er bildet auch markante Terrainrippen. 6. XI. 1907.

---

[1]) Buxtorf, A. Geolog. Beschreib. d. Weissensteintunnels, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. Neue Folge XXI. Lief. 1907.

2. Über Ammonites (Aspidoceras) Meriani, Oppel.

(Mit einer Tafel in Lichtdruck.)

Auf dem kantonalen Museum in *Liestal* wird ein wohlerhaltenes Aspidoceras aus dem weissen Jura (Argovien) von Oltingen aufbewahrt. Das Fossil zeigt in Bezug auf die innern Umgänge sehr grosse Übereinstimmung mit dem von Oppel[1]) Tab. 65 abgebildeten *Ammonites (Aspidoceras) Meriani.* Das Original der Oppel'schen Art wurde mir in zuvorkommender Weise vom Vorsteher der palaeontologischen Sammlung in Zürich zum Studium überlassen. Das betreffende Fossil ist verhältnismässig schlecht erhalten; die Oppel'sche Abbildung gibt kein getreues, sondern ein rekonstruiertes Bild des Originals. Von einem Durchmesser von ca. 35 mm an nach aussen sind die Knoten abgebrochen, so dass sich ihre Gestalt und Form nicht erkennen lässt.

Ein Vergleich des aus dem *Basler Tafeljura* stammenden Fossils mit dem Oppel'schen Original zeigt, dass das auf dem Museum in Liestal aufbewahrte Aspidoceras ein mit äussern Umgängen versehenes *Aspidoceras Meriani,* Opp., ist.

Da der Erhaltungszustand des aus dem Basler Tafeljura stammenden Exemplars ein guter und eher die Art zu charakterisieren imstande ist, als das Original von Oppel und das von Lee[2]) abgebildete Exemplar derselben Ammonitenart, gebe ich auf der beiliegenden Tafel eine Abbildung des Fossils in natürlicher Grösse.

---

[1]) Oppel, A. Pal. Mitteilungen, pag. 230, Tab. 65, Stuttgart 1862.

[2]) Lee, G. Contribution à l'étude stratigraphique et palaeontologique de la chaine de Faucille. Mém. de la soc. pal. Suisse Vol. XXXII Pl. II fig. 3 pag. 66, Genève 1905.

Beschreibung des Fossils.

Gesamtdurchmesser . . . 60 mm
Höhe des äussern Umganges 33 mm
Breite des äussern Umganges 22 mm (an der breite-
Nabelweite . . . . . . 24 mm [sten Stelle)

Der Rücken ist flach und zeigt auf den innern Umgängen Querfalten, die weiter nach aussen zu einer einzigen, beide Knoten verbindenden, schwachen Rippe werden. Der Rücken läuft bei den innern Umgängen zu beiden Seiten in flach gedrückte Zacken aus; nach letztern gehen von der Nabelwand schwach angedeutete, seichte Rinnen. Bei einem Durchmesser von ca. 36 mm treten an Stelle der flachgedrückten Zacken, mehr zylindrische, oben abgerundete Knoten,[1]) welche die Breite des Umganges um etwa 6—7 mm überragen. Von jedem Knoten zieht sich eine radiäre Rippe gegen innen, die sich aber gegen die Nabelwand verliert. Die ursprüngliche Dicke der Schale kann aus dem Hohlraum zwischen dem Steinkern und dem Negativ annähernd bestimmt werden. Die Schale mag an einigen Stellen bis 4 mm dick gewesen sein. Die Schale der äussern Knoten war so gestaltet, dass dieselbe aussen breiter war, als an der Basis (vergl. Fig. 3). Die Schale zeigte, wie noch auf dem Negativ angedeutet ist, ganz feine, radiär verlaufende Streifen.

Das hier besprochene Fossil zeigt etwelche Ähnlichkeit mit Ammonites corona, Qu.,[2])[3]) doch stehen bei dem schwäbischen Exemplar die Knoten viel näher beisammen als bei dem hier besprochenen Ammoniten aus dem Basl. Tafeljura.

Speziell die innern Umgänge beider Arten sind von einander äusserst verschieden. Die Formen, die Quen-

[1]) Die 2 obersten Knoten auf der rechten Seite (Fig. 3) sind nach den gegenüberliegenden ergänzt worden.

[2]) Quenstedt, Aug. Der Jura, Taf. 76, Fig. 10 pag. 617, Tübingen 1857.

[3]) Quenstedt, Aug. Cephalopoden. Taf. 14 Fig. 3, Tübingen 1849

stedt[1]) Taf. 94 Fig. 50—52 als Am. cfr. perarmatus, auch als Am. Meriani anführt, scheinen der von Oppel als Am. Meriani aufgefassten Art schon der Verschiedenheit der innern Umgänge wegen nicht zu entsprechen.

Ammonites (Aspidoceras) Meriani, Opp., ist eine bei uns selten vorkommende Ammonitenart. Das hier besprochene und abgebildete Fossil stammt aus einem gelblichgrauen, splittrigen Kalk, der wahrscheinlich den untern Effingerschichten (unt. Argovien) angehört. Der Ammonit wurde in der Umgebung von *Oltingen* gesammelt und 1879 von Herrn Gysin, Wegmacher, der Geolog. Sammlung des kantonalen Museums in Liestal geschenkt.

6. XI. 1907.

3. Die Verbreitung der erratischen Blöcke im Basler Jura.

1. Nachtrag.

Seit dem Erscheinen der Publikation[2]) über die Verbreitung der erratischen Blöcke im Gebiet des Basler Jura sind nach und nach wieder neue Findlinge bekannt geworden. Es scheint deshalb geboten, über deren Lage, Gesteinsbeschaffenheit und Herkunft genaue Angaben zu veröffentlichen. Es geschieht dies der Übersichtlichkeit halber am besten in derselben tabellarischen Form, welche die genannte Arbeit S. 468—475 aufweist.

Die genaue Lage jedes Blockes ist durch Abszisse West-Ostrichtung und Ordinate Süd-Nordrichtung in mm bezeichnet, wobei die Süd-Westecke des betreffenden Siegfriedblattes als O-punkt angenommen wurde.

Da bis zur Zeit der Auffindung dieser neuen Blöcke 60 Findlinge bekannt waren, gebe ich den neuentdeckten erratischen Blöcken in nachfolgender Tabelle die fortlaufenden Nummern 61, 62 etc.

---

1) Quenstedt, A. Die Ammoniten des schwäb. Jura pag. 878, Taf. 94 Fig. 50—52. Stuttgart 1888.

2) K. Strübin und M. Kaech: Die Verbreitung der erratischen Blöcke im Basler Jura. Diese Verhandlungen, Band XV, S. 465.

No.	Lokalität	Siegfriedblatt	Abszisse	Ordinate	Masse in cm
			mm	mm	
61.	Rechter Talhang des Ergolztales zwischen Oltingen und Anwil.	Gelterkinden Nr. 31	341	34	70 : 70 : 50
62.	120 m oberhalb der Wirtschaft „Eithal" in Tecknau.	Gelterkinden Nr. 31	137,5	66	45 : 35 : 25
63.	ca. 65 m von der Brücke von Ober-Diegten gegen das „Weidli" entfernt.	Hölstein Nr. 146	319,5	99	100 : 100 : 40
64.	Kiesgrube beim Hof Helfenberg bei Langenbruck.	Langenbruck Nr. 148	167	103	45 : 30 : 20
65.	Sichtern Hohlweg b. Liestal.	Liestal Nr. 30	46	223	25 : 25 : 20
66.	120 m oberhalb des Hauses von J. Schaffner in Wintersingen (Strasse nach Rickenbach).	Maisprach Nr. 29	23,5	11,5	200 : 100 : 20
67.	Strasse Diegten-Känerkinden beim „e" vom Worte Mettenbohl.	Läufelfingen Nr. 47	2,5	127,5	40 : 25 : 20
68.	Strasseneinschnitt zwischen Diegten u. Hof Mettenbohl.	Hölstein Nr. 146	331	134,5	60 : 40 : 20
69.	Weg von Ebnet nach Lenz.	Hölstein Nr. 147	289,5	100	70 : 50 : 25
70.	Strasse von Diegten nach Hölstein.	„ „ „	285	119	40 : 30 : 20
71.	Strasse von Diegten nach Hölstein.	„ „ „	273	133,5	75 : 60 : 25
72.	Strassenbiegung beim ersten Haus von Bennwil.	„ „ „	233	93	70 : 45 : 25

Gesteinsbeschaffenheit	Herkunft	Bemerkungen
Protogin	Mont-Blanc-Masse	Von Herrn Landrat Schaffner in Anwil aufgefunden. Der Block befindet sich vor dem Hause des Herrn Schaffner.
Muskovitgneiss	Dent-Blanche-Masse	Der Block ist nicht ganz sichtbar.
Flasergabbro	Allalingebiet	Von Herrn Pfarrer Bay in Diegten aufgefunden. Der Block ist nicht ganz sichtbar.
Arollagneiss	Dent-Blanche-Masse	Von Herrn Strassenaufseher Itin aufgefunden.
Mittelkörnige Grauwacke (Carbon)	Wallis	Von mir aufgefunden.
Arollagneiss	Dent-Blanche-Masse	Von Herrn Zimmermeister Speiser in Diegten beobachtet. Der Stein dient als Brückenplatte.
Valorcine-Granit	Aiguille rouge Valorcine	Von Herrn Pfarrer Bay in Diegten aufgefunden; der Block befindet sich im Pfarrgarten in Diegten.
Iserable-Quarzit	Unter-Wallis	Der Block befindet sich im Pfarrgarten in Diegten.
Chloritglimmerschiefer		Von Herrn Pfarrer Bay aufgefunden.
schiefriger Diorit	Dent-Blanche-Masse	Von mir aufgefunden.
Glaukofan-Albitgestein	Val de Bagne	Von Herrn Strassenaufseher Itin aufgefunden.
Quarzit	Unter-Wallis	Von Herrn Strassenaufseher Itin aufgefunden.

Zur Genealogie der Familie Euler in Basel.

Von

Prof. Fritz Burckhardt.

Mit einem Bild von Leonhard Euler in Lichtdruck.

Bei der zweihundertsten Wiederkehr des Geburtstages unseres grossen Mitbürgers **Leonhard Euler** wünschte ich mit dessen Ahnenreihe bekannt zu werden. Ich fand auch viele Einzeltatsachen in den Kirchenbüchern, Ratsprotokollen und Zunftbüchern, sowie in den Verzeichnissen von Lutz, Mag. Weiss, Dekan J. J. Huber, die auf eine grosse Zerstreuung der Familie schliessen liessen, und nach und nach kamen auch eigentliche Vorarbeiten in meine Hand, die mir Gelegenheit gaben zu vergleichen, zu kombinieren, zu bessern an dem selbst Gesammelten und an dem Überlieferten.

Das Resultat meiner Untersuchung habe ich zusammengestellt in einem Aufsatz für das Basler Jahrbuch 1908, und vorgetragen in der Sitzung der Naturforschenden Gesellschaft in Basel am 20. November 1907, in deren Verhandlungen dieser Auszug erscheint.[1])

An früheren Arbeiten standen mir folgende zu Gebote:

---

[1]) Das diesem Auszuge beigegebene Bild, eine Reproduktion des Handmann'schen Bildes in der Kunstsammlung Basels, verdankt die Gesellschaft der Freundlichkeit ihres Mitgliedes, des Herrn Alf. Ditisheim.

1. Der Original-Stammbaum der Euler'schen Familie, bestehend aus acht grossen Blättern, bearbeitet von *Johannes Nicolaus Euler*, Kapitän im Régiment royal Alsacien, im Jahre 1740, dermalen im Besitze seiner Exz. des Generalleutenants *Rigas von Euler-Chelpin* in München.

   Für die gefällige Überlassung dieser wichtigen Urkunde, die mir über verschiedene Schwierigkeiten hinweggeholfen hat, bin ich dem Besitzer zu tiefstem Danke verpflichtet. Dieser Stammbaum bildet auch die Grundlage der beiden nachfolgend zu nennenden Schriften, die daraus richtige, aber auch unrichtige Angaben geschöpft haben.
2. Ein Aufsatz von Dr. jur. *L. Heinrich Euler*: Mitteilungen zur Frankfurter Familiengeschichte, in Mitteil. des Vereins für Geschichte in Frankfurt a. M. III pg. 479—480 (1868).
3. *Franz Euler*: Genealogie der aus der Schweiz stammenden, von da in die Pfalz und andere Länder sich verbreiteten Euler'schen Familie. St. Goar a. Rh., Druck von Wilhelm Hemmerle. 1878.
4. Ein Auszug aus den Basler Kirchenbüchern, den Dr. *Aug. Huber* gemacht hat behufs Feststellung der Vorfahren von Leonhard Euler zuhanden eines fernen Verwandten.
5. Ein Auszug aus den Zweibrückischen Kirchenbüchern, aufgestellt zuhanden von Dr. *August Burckhardt* von *Jos. Müller*, Stadtschreiber in Zweibrücken, am 16. Februar 1904.

Meine Absicht ist nicht, den Stammbaum der weitern Familie *Leonhard Eulers* aufzustellen; das würde durch verschiedene Umstände vereitelt, worunter zu nennen sind die weite Verzweigung der Familie über Basel hinaus, die schwierigen politischen Verhältnisse in

der Pfalz von der Reformation an über zwei Jahrhunderte, die oft mangelhafte Führung der Kirchenbücher, von denen erst noch manche zerstört sind. Ich beschränke mich darauf, eine Anzahl von Angaben früherer Autoren zu prüfen und richtig zu stellen und das Neue hinzuzufügen, das ich nach den von mir verwendeten Urkunden gefunden habe.

Der Name *Euler* ist nach Grimms Wörterbuch der Name eines Handwerks und heisst *Töpfer*, *Hafner*, figulus; er stammt von dem allgemein nicht mehr gebräuchlichen Wort *Aul* (olla, Topf), das einst für verschiedene ausgehöhlte Gegenstände gebraucht war und seine Spur in Ortsnamen bis heute hinterlassen hat: Aulenpfad, ober und nieder Aula, Aulenweg, Aulenbach u. a. Der Arbeiter, der den Aul bildete, das Tongeschirr erstellte, hiess Aulner, Eulner, Ulner, Euler.

Dr. *L. H. Euler* berichtet über diesen seinen Familiennamen folgendes a. a. O. pg. 479, 480:

Hier wie in der ganzen Umgegend kommt dieser Name sehr häufig vor, da er ursprünglich ein Handwerksname war, wie Schmidt oder Müller. Die Töpfer oder Hafner hiessen nämlich auch Ulner, die Gegend am Weckmarkt hiess unter den Ulnern, das schmale Gässlein dem Saalhof gegenüber wurde vor Zeiten vicus ollarum, die Ulnergasse, genannt. Ebenso führten mehrere Häuser den Namen zum Ulner, zum alten oder halben Ulner, und das Haus K 129 auf dem Römerberg liefert den Beweis, wie allmählich der alte in den neuen Namen überging. Es hiess 1494 noch zum Ulner, 1545 zum Eulner, später zum Euler, wie es noch jetzt genannt wird. So werden auch in Siegburg die Kannenbecker, welche Töpfe und besonders die Mineralwasserkrüge aus der dortigen eisenhaltigen Erde fertigen, in den ältern Urkunden Eulner genannt, ihre Zunft hiess 1552 die

Aulnerzunft, und die Gegend, in der sie beisammen wohnten, die Euel- oder Aulgasse.

Die Versuche, den Namen Euler von Eule abzuleiten, oder gar von Eile, traten auf, als der Zusammenhang mit dem verschwundenen Worte Aul nicht mehr empfunden wurde; erst dann verdrängte die Eule die wachsende Rehgaiss aus der Helmzier des Wappens.

In das Bürgerrecht der Stadt Basel sind folgende Personen des Namens *Euler* aufgenommen worden:

1. *Wolfgang Euler aus Strassburg* 1502 I. 12. lt. Öffnungsbuch VII. Fol. 84.
2. Mittwoch den 10. Aprilis Anno 1594: Sind *Hans Georg Öwler, genannt Schölpin, von Lindaw, der Strehlmacher*, vnd Christoff Müller, der Schryner, von Hattstatt, zu Bürgern angenommen. lt. Öffnungsbuch IX. 126.
3. *Wendel Euler, Steinmetz, von Aufhofen* 1611. II. 25., wobei der Knabe Hans Jakob (geb. 1604. VI. 17.) in das Bürgerrecht eingeschlossen war, die Mädchen nicht.
4. *Johann (Joan) Eyler, der Schneider, von Gambach* usz der Wetterau kauft Bürgerrecht 1630. IV. 19.

Da die Einwanderung des zweiten für Basel von besonderer Wichtigkeit ist, so hat man früher schon und so habe ich neuerdings wieder in Lindau Erkundigungen eingezogen. Die im Jahre 1853 aus Kirchenbüchern gezogenen Daten, vom Kgl. Landrichter *Eckart* mitgeteilt, und die von Dr. *Wolfart*, Pfarrer, mir gütigst übermittelten stimmen im wesentlichen nur darin überein, dass um Lindau das Geschlecht der Euler (Ewler) von Schachen, genannt Schölpin, im 16. Jahrhundert durch mehrere Glieder vertreten war, teils als Landbewohner, teils als Bürger in der Stadt. Von diesen ist urkundlich nachgewiesen der unter 2 genannte Hans Georg durch

das Datum seiner Aufnahme in das Basler Bürgerrecht, das er wahrscheinlich als 22-Jähriger erworben hat.

Der Familienbeiname Schölpin ist abzuleiten von „schelb“, schief, krumm, welches Wort früher in allgemeinerem Gebrauch war als heute und entweder der Krumme oder der Schielende bedeutet. Das Wort wurde ursprünglich nicht Chelpin geschrieben.

Der grosse Originalstammbaum nennt auch Hans Georgs Vater, der mir sonst unbekannt ist und dessen Frau, deren Namen von anderen Schurg, von mir aber Schnell gelesen wird; bei dem Sohne steht nachträglich von anderer Hand geschrieben: „vorhero canonicus und capitularis in Costnitz“; wie sich das mit dem Beruf des 22jährigen Strählmachers reimt, vermag ich nicht zu finden.

L. H Euler aber lässt *Hans Georg*, den Sohn, den wir als Stammvater zu betrachten haben, 1594 sterben, statt in das Bürgerrecht Basels aufnehmen und wird dadurch genötigt, bei sämtlichen Söhnen die Geburtsjahre wegzulassen.

Der Sohn *Hans Georg*, 1594 V. 2. in die Zunft zu Safran aufgenommen, der neben verschiedenen bedeutenden Handelszweigen auch manche Kleinhandwerker zugeteilt waren, vermählte sich schon 1594 VI. 17. mit *Ursula Ringsgwandt* (geb. 1573 VIII. 23.), der Tochter des Strählmachers Paul Ringsgwandt und der Anna geb. Hügler. Er wohnte im Grünpfahlgässlein in der Nähe der „Rimmelismühle“. Seine Gattin starb 1624; er aber lebte 91 Jahre und starb 1663.

Seine Kinder waren:

Hans Georg,	geb.	1595	IX. 20.
Remundt	„	1597.	
Anna	„	1598	X. 31.
Paul	„	1600	X. 26.

Abraham	geb.	1602	XII.	19.
Susanna	„	1605	V.	2.
Isaak	„	1608	II.	7.
Jakob	„	1610	I.	8.

Vier der männlichen Nachkommen haben den Namen fortgepflanzt, nämlich

I. Hans Georg, II. Remundt, III. Paul, IV. Jakob,

aber nicht nur den Namen, sondern auch den Beruf, denn alle vier sind Strählmacher geworden, wie auch noch in zwei weitern Generationen einzelne Familienangehörige.

Ganz eigentümlich berührt es, wenn derselbe *Remundt*, den wir vor dem Zunftgericht wegen des Hornkaufes in Streit finden mit Vater und Brüdern und dem das unrühmliche Benehmen unter den Familiengliedern vorgehalten wird, in dem grossen Originalstammbaum „als kurpfälzischer Kirchenrat in Heidelberg“ soll gestorben sein, während wir ihn in Basel in ganz anderer Stellung aus dem Leben werden scheiden sehen.

I. **Hans Georg,** 1620 III. 12. in die Zunft seines Vaters aufgenommen, war auf der Zunft der Fischer und Schiffleute Stubenknecht[1]), in einer ehrbaren und gesuchten Stellung untergeordneter Art, wie sich noch bis 1665 aus dem Zunftprotokoll nachweisen lässt. In einem leidigen Streit mit Jerg Klein klagt er, dass dieser ihn ohne besondere Veranlassung gescholten habe: o du Strählmacher, du Schelm, du Dieb, wolltest du fahren u. s. w., was dem Beklagten eine Rüge und die Drohung, aus der Zunft ausgeschlossen zu werden, zugezogen habe. Der mit Hans Georg beginnende Ast I starb nach einer weitern Generation ab.

[1]) Stubenknecht konnte auch ein nicht Zünftiger sein.

II. **Remundt** fehlt im Basler Taufregister, ohne dass ein Grund hiefür könnte angegeben werden. Zweifelsohne geboren 1597; 1622 verheiratet mit Barbara Hofer (geb. 1599 XI. 27.) und gestorben um 1665. In die Safranzunft aufgenommen (1620 XII. 24.) wird er deren Oberknecht 1649 IX. 23.

In einem Rechtsstreit mit der Familie Fäsch nennt ihn 1660 das Ratsprotokoll Strählmacher und 1661 Oberknecht zu Safran und im Heizrodel der Zunft steht beim Jahrgang 1665: Remundt todt. Der Oberknecht hatte in der Zunft eine durchaus geachtete und verantwortungsvolle Stellung.

III. **Paulus.** Der häufig vorkommende Name Paulus ist vom Grossvater mütterlicher Seite in die Familie Euler gekommen.

Wie seine Brüder war auch er Strählmacher und als solcher Zunftgenosse zu Safran (die Aufnahme habe ich nicht gefunden); er verheiratete sich mit Anna Hoch (geb. 1606 XII. 15.) im Jahre 1623. Sterbejahr bis jetzt nicht bekannt. Diesem Aste entstammt *Leonhard Euler*.

IV. **Jakob** oder **Johann Jakob** vermählt sich 1635 mit Cathar. Stähelin (geb. 1616 IV. 2.); er war auch Strählmacher, wurde 1635 V. 3. in die Safranzunft aufgenommen, und starb nach der im Heizrodel eintretenden Lücke zu schliessen 1665/1666.

Aus diesen vier Stämmen sollen die hauptsächlichsten Zweige und Sprosse hervorgehoben werden.

Der erste Ast,

I. Hans Georg,

starb nach kurzer Lebensdauer im Mannesstamme ab. Anders verhält es sich mit dem zweiten,

II. Remundt.

Vom ersten Sohne *Hans Georg* dem Strählmacher, der neben andern Söhnen wieder einen Sohn *Hans Georg*,

auch Strählmacher, hatte, ist weiter nichts Bemerkenswertes zu berichten. Andere Wege haben eingeschlagen der zweite und dritte, nämlich *Samuel* und *Johannes.* Der Auszug aus den Zweibrückischen Kirchenbüchern weiss nicht, dass diese beiden Brüder sind und ist in bezug auf die Nachkommenschaft von *Samuel* durch eine Notiz in *Gümbel* Geschichte der protestantischen Kirche in der Pfalz in die Irre geführt worden.

Beide haben das Studium der Theologie ergriffen, *Samuel* (geb. 1628 XI. 23.) ist 1647/48, *Johannes* (geb. 1632 XII. 3.) 1652/53 in die theologische Fakultät eingeschrieben, beide haben ihre Tätigkeit der Kirche in der Pfalz gewidmet, haben aber nach der Übersiedelung durch besondere Ratsbeschlüsse das Basler Bürgerrecht behalten. *Samuel* war Pfarrer in Münster an der Nahe, dann Pfarrer und Konsistorialrat in Pfeddersheim, verheiratet mit *Johanna Elisabeth Henrici*, und starb wahrscheinlich 1678 VIII. 16. (?) *Johannes* aber wurde 1662 auf Pfingstmontag nach Zweibrücken berufen und nach halbjährigem Vikariat am 19. Dezember der Gemeinde als Pfarrer vorgestellt. Er verehelichte sich 1663 III. 10. mit *Johanna Juliana Conradi* und starb 1716 III. 10.

Jeder dieser beiden Brüder hatte mehrere Söhne, von denen einiges gesagt sein mag.

Samuels Knaben *J. Jakob* und *Paulus* (dieser geb. 1654 VII. 25., gest. 1731 IV. 1.) wurden noch in ihren Kinderjahren zur Schulung und Erziehung nach Basel geschickt und der Aufsicht des Grossvaters Remundt und des Urgrossvaters (Stammvaters) anvertraut, „welche grauen Häupter durch die Enkelchen und Urenkelchen erfreut und erquickt wurden“.

Beide haben Theologie studiert, sind gleichzeitig in Basel ad lectiones publicas zugelassen (1668 III. 10.) und in die theologische Matrikel eingetragen (1672 VII. 3.),

beide mit einander ins Predigtamt aufgenommen worden. Beide haben gemeinsam eine Probepredigt bearbeitet, von der der eine die erste Hälfte, der andere die zweite vorgetragen hat.

J. Jakob wurde Pfarrer in Neckarau, mit seinem Sohn *Paul* starb der Zweig ab.

Paulus wurde Kantor am Münster in Basel und nach seiner Entlassung Pfarrer in Kontwig, Pfeffelbach und an andern Orten, und endlich Konsistorialrat und Inspektor im Kreise Lichtenberg; er verheiratete sich (1685 II. 10.) mit *Anna Philippina Liot* von Ludwyller und starb 1731 IV. 1. in Kusel. Die theologische Matrikel 1712 VII. 10. enthält einen *Johannes Euler* Pfeffelbachico-Palatinus, ohne Zweifel einen Sohn dieses Paulus, der 1727 als Theologe in Königsberg soll gestorben sein.

Samuels schon genannter Bruder *Johannes* hatte sieben Söhne und vier Töchter. Von den Söhnen hebe ich folgende hervor:

Friedrich Ludwig, Wilhelm Ludwig, Joh. Paul.

Friedrich Ludwig (geb. 1667 IX. 24., gest. 1747 X. 31) und *Wilhelm Ludwig* (geb. 1669 IX. 7., gest. 1721 I. 29.) machten ihre theologischen Studien auch in Basel (eingeschrieben 1684 X. 1.), der erste löste seinen Vetter Paul in Kontwig ab (1691), wurde 1695 Pfarrer in Wolfersweiler und verheiratete sich mit *Mar. Susanna Ritter*; der zweite wurde 1694 Pfarrer in Waldmohr, und von 1712 an in Baumholder; er verheiratete sich mit *Marie Rausch.*

Jeder der beiden hatte einen Sohn *Johannes,* Theologen, von denen der erste von 1730 an Hornbach pastorierte und 1733 starb, der zweite aber verschiedene Gemeinden, Annweiler, Rehborn, Bosenbach, Baumholder, bediente; er starb 1756. Von den andern Söhnen des *Friedr. Ludwig* seien noch genannt *Johannes Friedrich,*

Gerichtsschöffe, als Ahnherr seiner Exzellenz des Generalleutenants *Rigas von Euler-Chelpin*, und *Adolf Balthasar*, als Ahnherr von Dr. *L. Heinr. Euler.*

Johannes Paul, der dritte Bruder, Sohn von Johannes, dem Zweibrücker Pfarrer, geb. 1675 VIII. 9., gest. 1750 III. 10., war in den Jahren 1734—1750 Stadtschultheiss in Zweibrücken; er verheiratete sich mit *Margaretha Hermann* von Basel (geb. 1668 VII., gest. 1759 I. 6., also 90½ Jahre alt). Dieser bildet wieder ein Bindeglied zwischen den Pfälzer und den Basler Zweigen nicht nur durch seine Heirat, sondern auch durch die Übersiedelung zweier Söhne nach Basel.

Die drei zu nennenden Söhne des Stadtschultheissen sind:

Johann Nicolaus, Johann Paulus, Johann Friedrich.

Johann Nicolaus, geb. 1698 XII. 1., vermählt mit *Dorothea von Blondin,* Kapitän im Régiment royal alsacien, ist der Ersteller des grossen, mehrfach erwähnten Stammbaumes (1740); er hat als Familien-Beinamen das ursprüngliche Schölpi in Chelpin umgewandelt.

Johann Paul (geb. 1700 XI. 11, gest. 1766 VII. 9.) wurde gegen eine Zahlung von 50 Species Talern „als ein alter Basler Bürger betrachtet“, vermählt sich mit *Ursula Iselin* (geb. 1701 II. 21., gest. 1755 III. 28.); sein einziger Knabe starb 5½jährig. Er selbst trat als Kaufmann in die Zunft zum Schlüssel und wurde Sechser dieser Zunft 1744.

Johann Friedrich (geb. 1702 VI. I., gest. 1749 II. 18.) kam ebenfalls wieder nach Basel, bürgerte sich wieder ein unter gleichen Bedingungen wie der Bruder, vermählte sich 1728 III. 1. mit *Anna Maria Müller,* wurde Gerichtsherr und Sechser zu Weinleuten im Jahre 1741. Ein Sohn *Martin,* der sich 1650 III. 2. mit *Anna*

Margaretha Fäsch verheiratete, hatte zwar 6 Söhne und 2 Töchter; ich finde jedoch keine Fortsetzung des Mannstammes.

III. Paul.

Dieser dritte Sohn, der an den Stamm einen Ast angesetzt hat, war geboren 1600 X. 26. Er vermählte sich 1623 mit *Anna Hoch* (geb. 1606 XII. 15.) und hatte acht Kinder, von denen einzelne früh starben, zwei aber, *Hans Georg* und *Paulus*, beide Strählmacher, weitere Zweige anfügten; indessen ist unter der Nachkommenschaft *Hans Georgs* keine hervortretende Persönlichkeit; der Zweig stirbt ab mit dem 18. Jahrhundert.

Paulus aber, geboren 1635 VIII. 3., verheiratet mit *A. Maria Gassner* (geb. 1643 VI. 28., gest. 1712 V. 18.), war auch noch Strählmacher und ist der Vater von *Paulus*, Pfarrer in Riehen (geb. 1670 II. 16., gest. 1745 III. 11.).

Dieser ist in die Matrikel des Rektors eingeschrieben 1685 X. 1. und in die der theologischen Fakultät 1688 XI. 9.; er wurde in das Ministerium aufgenommen 1693, Pfarrer im Waisenhaus in Basel 1701, Pfarrer in St. Jakob 1703 VIII. 28., Pfarrer in Riehen 1708 VI. 27. Mit *Margaretha Brucker* (geb. 1677 XII. 23., gest. 1761) verheiratet 1706 IV. 19.

Neben dem theologischen Studium beschäftigte er sich unter der Leitung des ältesten der grossen Mathematiker Bernoulli, Jakob I., auch mit Mathematik. Er hatte zwei Söhne, *Leonhard* und *Joh. Heinrich.*

Ich beginne mit dem Jüngern, *Joh. Heinrich.* Er war geboren 1719 XII. 7., war Kunstmaler von Beruf, verheiratete sich in erster Ehe 1746 IX. 26. mit *Katharina Imhof*, die an der Geburt des ersten Kindes 1747 VII. 31. starb; darauf, wenn mich das Eheregister nicht täuscht, in zweiter Ehe mit *Anna Margaretha Hugel-*

schoffer 1750 IV. 13., im gleichen Jahre aber starb er IX. 8. und seine Witwe XII. 6.

Der ältere Sohn war *Leonhard* (geb. 1707 IV. 15., gest. 1783 IX. 18.).

Leonhard Euler verheiratete sich 1733 mit *Catharina Gsell* (geb. 1707, gest. 1773 XI. 10.) und nach deren Tod mit *Abigail Gsell* (1776), einer Halbschwester der ersteren.

Mit *Leonhard* verschwindet auch der dritte Ast des Euler'schen Stammes aus Basel, während seine beiden Schwestern hier sich verheirateten und zwar:

1. *Anna Maria* (geb. 1708 VIII. 19., gest. 1778 V. 29.) mit *Christof Gengenbach* (geb. 1706 IV. 20., gest. 1770 VII. 3.), Organist am Münster (1731 II.).
2. *Maria Magdalena* (geb. 1711 XI. 11., gest. 1799 VII. 23.) mit *Joh. Jakob Nörbel*, S. M. C. (geb. 1705 IV., gest. 1758 X. 24.), verheiratet 1731 XI. 6.; dieser hat mit Leonhard (1722 VI. 9.) die prima laurea erhalten und ist unter dem gleichen Dekanate wie dieser (1724 I. 19.) in die Matrikel der theologischen Fakultät eingetragen; einem Knäblein *Joh. Jak.* war der Onkel Leonhard, Prof. Matheseos sublimioris in Petersburg, Pate.

Von *Leonhards* Kindern haben den Namen im Ausland fortgepflanzt seine Söhne: *Johann Albrecht* (geb. 1734 XI. 27., gest. 1800 IX. 8); *Karl* (geb. 1740 VII. 15., gest. 1790 III. 7.); *Christof* (geb. 1743 V. 1., gest. 1812 [s. Wolf Biograph. IV. 94. 95).

Ob noch irgend welche Sprosse der drei Äste im 19. Jahrhundert in Basel gelebt haben oder nicht, kann ich mit Bestimmtheit weder bejahen noch verneinen wegen gewisser Unvollständigkeiten in den Registern. Ich kenne keinen. Da aber tatsächlich in der Stadt Bürger namens Euler lebten, so liegt die Vermutung nahe, dass sie dem

vierten Aste mögen angehört haben, um so eher, als L. H. Euler von diesem Stamme nur berichtet:

„*Jacob Euler* war Kaufmann in Basel und hinterliess eine zahlreiche Nachkommenschaft, die noch zu Anfang der zweiten Hälfte des vorigen (18.) Jahrhunderts in vielen Gliedern zu Basel blühte."

Wir verfolgen demgemäss diesen vierten Ast,

IV. Johann Jacob.

Johann Jacob, Strählmacher, und *Catharina Stähelin* hatten elf Kinder, fünf Knaben und 6 Mädchen, von denen aber nur zwei über eine Generation hinaus den Namen fortgeerbt haben, nämlich *Johann Georg* und *Samuel.*

Johann Georg, Handelsmann (geb. 1650 IV. 2., gest. 1735 IX. 12), verheiratet (1674) mit *Elisabeth Weiss* (geb. 1654 VIII. 10.); ihr einziger Sohn *Joh. Georg* (geb. 1680 I. 20., gest. 1733 I. 7.) verheiratete sich mit *Agnes Wegelin* von Diessenhofen (1718 VII. 11.), betrieb den Eisenhandel im Hause zur Judenschule, angekauft 1724, und hatte mehrere Söhne, die teils auswanderten, teils ohne Nachkommen starben.

Samuel aber (geb. 1659 I. 6., gest. 1743 IX. 1.), verheiratet mit *Elisabeth Fischer* (1684 III. 10.), Torwart am Steinentor, hatte einen Sohn *Joh. Jacob* (geb. 1686 VI. 10), Schreiner, verheiratet 1717 IV. 26. mit *A. Maria Stupanus*, und diese hatten einen Sohn *Samuel* (geb. 1717 IX. 28), von dem ausser der Geburt in den Registern von Basel nichts zu finden ist.

Auf Grund dieses Tatbestandes schliesst *Franz Euler*:

„Da letzterer in Basel nicht gestorben, so ist anzunehmen, dass sich dessen Linie weiter verzweigte."

Richtiger dürfte geschlossen werden, dass er ausgewandert und in der Fremde gestorben sei.

Bei den Nachforschungen über die bis in unsere Zeit reichende Genealogie der Familie Euler hat sich *Franz Euler* auch mit dem hiesigen Zivilstand und dem Besitzer des Hotel Euler brieflich in Verbindung gesetzt und konnte nicht ins klare kommen, wie sich die in der Mitte des 19. Jahrhunderts in Basel wohnenden Euler in den Stammbaum einreihen liessen. Das aber hat seinen guten Grund.

Ordnet man nämlich die damals vorhandenen Euler in Basel nach ihrer Verwandtschaft, so bilden sie zwei Gruppen, von denen die eine auf *Hans Georg* (geb. 1757 V. 24), Schneidermeister, vermählt mit *Dorothea Faust*, die andere aber auf *Johann Rudolf* (geb. 1767 VIII. 22.), Magister, vermählt mit *Mar. Magdalena Leucht*, zurückgehen, und steigt man nach den Büchern auf dem Zivilstandsamt auf, so gelangt man durch

Georg (geb. 1719 V.), verm. mit *Ursula Biermann*,
Matthias (geb. 1686) „ „ *Cathar. Herzog*,
Emanuel (geb. 1642 X. 18.) „ „ *Anna Müller*, zu
Johannes, als Bürger aufgenommen 1630 IV. 29., vermählt mit *Ursula Maeuchlin*; alle vier Schneidermeister.

Als Stammvater *dieser* Familie ist also ermittelt der aus Gambach stammende **Johannes.**

Darf man nun eine Familienbeziehung zwischen dem aus Lindau eingewanderten *Hs. Georg* und dem aus Gambach eingewanderten *Johannes* annehmen?

Wenn die auch schon ausgesprochene Vermutung richtig ist, dass auch die Lindauer Euler aus Oberhessen stammen, so ist eine verwandtschaftliche Beziehung nicht in das Reich der Unmöglichkeit zu verweisen; der Nachweis dürfte aber sehr schwer sein. Für Basel insbesondere müssen wir zwei getrennte Stämme annehmen.

Schon vor der Mitte des 18. Jahrhunderts begegnen wir auf Urkunden verschiedener Art dem Wappen der Familie Euler I. Stammes, im Schilde eine von links nach rechts aufspringende Rehgaiss, braun in blauem Felde, mit wachsendem Reh als Helmzier. So ist das Wappen auf dem grossen Stammbaum, so in den Zunftwappenbüchern zum Schlüssel und zu Weinleuten, so auch im Abdruck des Siegels, ehemals im Besitze von Dr. *L. Heinr. Euler.*

Auch die Familie des Stammes II. nahm als Wappen auf die Rehgaiss im Schild; als Helmzier erscheint aber die Eule; die Rehgaiss verwandelt sich in einen Rehbock mit Gewicht, ja in ein Einhorn, die Eule erhält ein Barett mit oder ohne zwei Straussenfedern und von den ursprünglichen Farben bleibt nichts, selbst Rehbock und Eule werden vergoldet.

Dieses Wappen fehlt in ältern Wappenbüchern; dagegen enthält *Siebmacher* ein anderes, der Familie *Eulner* gehörendes, nämlich im Schilde drei einfache Türme auf gemeinsamem Unterbau, rot auf goldenem Grunde; auf dem Helmkissen steht ein Topf (Aul) mit Pfauenfedern. Dieses Wappen führten die *Ulner von Diesburg*, ein altes hessisches Erbadel-Geschlecht. Als der Vater Sr. *Exzell. des Oberstleutenants Rigas von Euler* im Jahre 1884 in den erblichen Adelsstand erhoben wurde, griff er auf dieses ältere Wappen zurück, das ihm auch als zu Recht zuerkannt ward.

Die Basler Zweige der Familien Euler sind teils ausgestorben, teils ausgewandert; an die zweite erinnert uns das *Hôtel Euler*, an die erste die *Eulerstrasse*, die nicht absichtlich, sondern zufällig als Fortsetzung der *St. Leonhardstrasse* die *Leonhard-Eulerstrasse* bildet.

Die Herbarien der botanischen Anstalt Basel.

Von

A. Binz.

Im Vorwort zu der Abhandlung „Geschichte der botanischen Anstalt in Basel“ [1]) bemerkt Herr Prof. *Fr. Burckhardt*, dass die Herbarien der genannten Anstalt von mir einer Revision unterzogen würden und dass ich nach Vollendung dieser Arbeit in unserer Gesellschaft einen kurzen Bericht über Bestand und Zusammensetzung der Sammlung vorlegen werde.

Die gründliche Arbeit von Herrn Prof. *Fr. Burckhardt* hat mir vielfach als Grundlage für meine historischen Bemerkungen gedient. Ausserdem verdanke ich ihm sowie Herrn Dr. *Herm. Christ* mehrere Mitteilungen über die Urheber der Herbarien und auch über diese selbst.

Wenn schon die Hauptarbeit der Botaniker in der 2. Hälfte des XIX. Jahrhunderts der Physiologie, Anatomie und Oekologie der Pflanzen gewidmet war, so hat doch gleichzeitig die Systematik, Floristik und damit im Zusammenhang die Pflanzengeographie bedeutende Fortschritte aufzuweisen. Man neigt heute mehr und mehr dazu, die Vegetationsverhältnisse und die Floren einzelner kleinerer und grösserer Gebiete genau zu regi-

[1]) Prof. *Fr. Burckhardt,* Geschichte der botanischen Anstalt in Basel, Verhandl. der naturforsch. Ges. Basel, Bd. XVIII, Heft 1. pag. 83.

strieren und kennen zu lernen. Die Ergebnisse auf beschränktem Gebiete bilden die Bausteine für das grosse Gesamtgebäude der Pflanzengeographie.

Aber noch mehr, die von *Hugo de Vries* durch zahlreiche Detailversuche an *Oenothera* begründete Mutationstheorie lässt uns die Bedeutung abweichender Pflanzenformen in neuem Lichte erscheinen. Es ist zweifellos, dass die genaue Registrierung der Pflanzenformen, ob sie nun zunächst als Species, Subspecies oder Varietäten bezeichnet werden, an wissenschaftlichem Wert bedeutend gewonnen hat; daher ist das Anlegen von Sammlungen in umfangreichem Masse unumgänglich notwendig. Das Urteil über Wert und Abgrenzung der Formen ist nur möglich, wenn dem Forscher möglichst viel Material aus den verschiedensten Gegenden zur Verfügung steht. Herbarien, welche die Pflanzen bestimmter Gegenden in allen ihren Formen und Varietäten enthalten, sind also immer wieder von grossem wissenschaftlichem Werte.

Wichtig ist ein solches Herbarium auch dadurch, dass es die Dokumente früherer Standorte vieler Pflanzen enthält.

In früherer Zeit wollte man vor allem möglichst viele verschiedene Arten getrocknet besitzen in Ermanglung brauchbarer, naturgetreuer Abbildungen; auf diese Art entstand das sogenannte *Herbarium vivum* (17. Jahrhundert), wie wir ein Muster auch in unserer Sammlung haben, leider ohne Angabe des Urhebers; diese Herbarien zeigen nichts als den Namen der Pflanzen (Benennung nach Bauhin), ohne Fundort und Datum. Die Pflanzen sind möglichst zierlich aufgeklebt und mit mehr oder weniger schönen gedruckten Etiketten versehen. Die Herbarien kamen wie Bücher in den Handel.

Doch hat schon Bauhin sein Herbarium, obschon dasselbe noch älter ist, nach einem höhern Gesichtspunkt

eingerichtet, wenn auch hier die Fundorte oft nur mangelhaft oder gar nicht und das Datum nur äusserst selten angegeben sind. Bei vielen Pflanzen steht jedoch der Fundort verzeichnet; hierauf gründet sich der nachher veröffentlichte Katalog der Basler Flora.

Später, vom 18. Jahrhundert an, wurden die Herbarien schon mehr als Sammlungen von Belegexemplaren für Standorte eingerichtet, dagegen auf Varietäten noch keine Rücksicht genommen. Die Herbarien des 19. Jahrhunderts weisen dann, nachdem das Dogma von der Konstanz der Art überwunden war, in dieser Beziehung einen bedeutenden Fortschritt auf. Ein Hauptmerkmal derselben ist die Sorgfalt, welche auf die Namengebung verwendet wurde. Durch das unheimliche Überhandnehmen der Synonyme wurde diese Arbeit besonders wichtig und so finden wir z. B. im Herbarium Lachenal Etiketten, die mit unglaublicher Genauigkeit sämtliche Synonyme der Pflanzen enthalten.

Die neueste Etappe ist dadurch gekennzeichnet, dass bei jedem eingelegten Exemplar, neben der genauen Angabe des Fundortes auch Bemerkungen über die Standortsverhältnisse, Lage des Terrains, die Begleitpflanzen u. s. w. gemacht werden; freilich fehlt unserer Sammlung ein derartig eingerichtetes Herbarium noch vollständig.

Die im Besitz der botanischen Anstalt befindlichen Sammlungen lassen die oben kurz angedeutete Entwicklung deutlich erkennen; das neueste Glied jedoch fehlt sozusagen ganz, denn das jüngste vollständige Herbarium ist dasjenige von C. F. Hagenbach, das am Anfang des vorigen Jahrhunderts angelegt wurde.

Auf die Anregung von Herrn Prof. *A. Fischer* und im Einverständnis mit der botanischen Kommission wurde ich im Herbste des Jahres 1902 beauftragt, die vorhandenen Herbarien einer gründlichen Revision zu unter-

ziehen und besonders alles schlechte, vermoderte oder von Insekten zerstörte Material zu entfernen. Es war dies eine höchst notwendige Anordnung, um die teilweise doch sehr wertvollen Objekte dem Untergange zu entreissen, ganz abgesehen von der pietätvollen Rücksicht, die wir der nicht geringen Arbeit der ehemaligen Forscher schuldig sind. Als historisches Dokument sind unsere Sammlungen doch noch von hohem Werte und zahlreiche, genau etikettierte Einzelobjekte können, nach neueren Gesichtspunkten nachgeprüft, noch von aktuellem Werte sein.

Die Arbeit ist nun vollendet und die Sammlung wieder in brauchbarem Zustande; in jedem Faszikel werden wir beim Durchsehen gutes und ordentlich erhaltenes Material vorfinden und nicht mehr einzelne Bruchstücke oder zu Staub zerfressene Exemplare. Alles noch vorhandene brauchbare Material ist mit Naphtalin desinfiziert worden.

Diese Revision und Desinfektion ist freilich nur das allernotwendigste, was an der Sammlung vorgenommen werden musste, in einem endgültigen, idealen Zustande befindet sie sich noch nicht. Nachbestimmung und Neubenennung, Einlegen in gleichartiges Papier, Anbringen einer äussern übersichtlichen Etikettierug u. s. f. sind weitere, allerdings zunächst noch weniger notwendige Arbeiten.

Unsere Sammlung besteht nun aus folgenden Teilen:

A. Phanerogamen.

1. Herbarium *Caspar Bauhin.*
2. „ *Joh. Jak. Hagenbach.*
3. „ eines Unbekannten, 1743—1761 angelegt.
4. „ *Joh. Rud. Stähelin.*

5. Herbarium *W. de Lachenal.*
6. „ *C. F. Hagenbach.*
7. „ *J. J. Uebelin.*
8. „ *G. Bernoulli,* aus Guatemala.
9. „ aus Japan (geschenkt von *R. Merian-Zaeslin*).
10. „ *L. G. Courvoisier.*
11. Coniferensammlung von *H. Christ.*
12. Sammlung von Cyperaceen und Juncaceen von *H. Christ.*

B. Cryptogamen.

1. Sammlung von *R. Preiswerk*, S. M. C.
2. Schweizerische Cryptogamen von *B. Wartmann* und *B. Schenk*, Fasz. I—XIV, Nr. 1 bis 700 St. Gallen 1862—1869.
3. Sammlung schweizerischer Cryptogamen von *Daniel Wohlleb,* 10 Hefte, 1804—1805.
4. Cryptogamen aus Guatemala, gesammelt von *G. Bernoulli,* 1866—1878, 5 Faszikel.
5. Sammlung von Laubmoosen aus der Umgebung Basels, von *Paul Reinsch,* 2 Faszikel.
6. Sammlung deutscher Süsswasseralgen, „Algarum aquae dulcis germanicarum“, von *Fr. Traugott Kützing,* 12 Hefte, 1833—1834.
7. Cryptogamische Gewächse des Fichtelgebirges, gesammelt von *H. Chr. Funck*, 36 Hefte, 1802—1831.
8. Cryptogamen aus Japan (geschenkt von *R. Merian-Zaeslin*).
9. *Meeralgen* von *Agardh, Rabenhorst* und *Martens,* herausgeg. von *Hohenacker*, Esslingen bei Stuttgart, 12 Lieferungen (600 Arten enthaltend), 1852 bis 1862.

10. Sehr schöne Sammlung von Algen, Pilzen, Flechten, Moosen und höhern Cryptogamen, in 32 Pappschachteln.
11. Sammlung von Algen, von Herrn Dr. *Herm. Christ* (geschenkt 1906).
12. *Sydow*, Mycotheca germanica.

1. Das Herbarium von Caspar Bauhin.

Bekanntlich gilt *C. Bauhin* als einer der grössten Botaniker des 16—17. Jahrhunderts, und schon aus diesem Grunde ist die von ihm hinterlassene Sammlung von grossem historischem Werte. Aber auch das hohe Alter des Herbariums verleiht ihm eine besondere Bedeutung. Es ist zwar weder das einzige noch das älteste Herbar aus jener Zeit[1], aber doch eines der ältesten und vielleicht das älteste, das nicht nur dem Zwecke der Demonstration, sondern auch demjenigen, Standortsbelege aufzubewahren, diente.

Die Etiketten tragen leider vielfach die Bezeichnung des Fundortes gar nicht oder nur unvollkommen, z. B. einfach „Basil", „ex helvetia" etc.; oft ist eine allgemeine Angabe über das Vorkommen der Pflanze zu finden, wie z. B.:

„Centaurium minus (= Erythraea Centaurium Pers.)
„pro ratione loci aridioris variat".

Ausführlicher z. B. bei Gentiana ciliata L.:

„Gentiana angustifolia autumnalis"
„Basileae: Circa Birseck, in Burgundiae montibus copiosae".

Das Datum ist nur sehr selten verzeichnet; ich fand z. B. die Jahreszahlen 1595, 1602, 1604, 1606, 1613, 1624. Wir dürften kaum fehlgehen, wenn wir annehmen,

[1]) *Fr. Burckhardt*, l. c., pag. 91—92.

dass die Pflanzen zwischen 1577 und 1624, dem Todesjahr Bauhins, gesammelt wurden. Einige Belege:

Bauhin studiert 1577 und 78 in Padua[1]); im Herbarium finden sich auch Pflanzen aus dieser Zeit, z. B. Linaria Cymbalaria Mill.:

„Linaria italica hederaefolio"
„in muris Padavinis".

Im Jahre 1579 besuchte Bauhin die Ecole de Médecine in Montpellier[2]) und wir finden tatsächlich im Herbarium auch zahlreiche Pflanzen von Montpellier, z. B. Veronica arvensis L. als:

„Alsine Veronicae foliis"
„Monspelio".

Das Herbarium enthält zahlreiche Pflanzen, besonders aus Südfrankreich, mit der Angabe „D. Burserus", z. B. Onobrychis sp.:

„Caput gallinaceum angustifolium"
„in sylvis iuxta Massiliam, D. Burserus".

„Joachimus Burserus, Medicus Annaebergensis" studierte in Montpellier[3]), 1621 hatte er zahlreiche Gegenden Südfrankreichs botanisch durchforscht und es sich zur besondern Ehre angerechnet, seine Funde C. Bauhin zur Verfügung zu stellen (im Prodromus von Bauhin selbst erzählt). Auch in den Alpen und Pyrenäen hat Burser gesammelt und die Pflanzen an Bauhin geschickt. Bauhin starb am 5. Dezember 1624.

Die Pflanzen des Bauhin'schen Herbars sind relativ ausserordentlich gut erhalten, nicht aufgeklebt und nebst der Etikette finden sich Holzschnitte aus Kräuterbüchern

---

1) *Legré,* les deux Bauhin, Marseille 1904, pag. 57—58.
2) *Legré,* l. c., pag. 57—58.
3) *Legré,* l c., pag. 71.

beigelegt, namentlich solche von Clusius und Tabernae montanus.[1])

Die verdorbenen Exemplare habe ich aus der Sammlung entfernt; es sind 20 grössere und kleinere Faszikel übrig geblieben mit ca. 1000 Spezies; die genaue Zählung ist noch auszuführen. Die Etiketten der ausgeschiedenen Pflanzen werden aufbewahrt. Ursprünglich enthielt das Herbarium, wie Bauhin im Vorwort zu seinem Pinax theatri botanici selbst sagt, über 4000 Pflanzen. Viele gingen aber schon verloren in der Zeit zwischen Bauhins Tod und dem Übergang des Herbariums in den Besitz der Universität.

Über ein älteres Herbarium als dasjenige Bauhins hat uns Herr Prof. *Fr. Burckhardt* in seiner Geschichte der botanischen Anstalt Basel am 16. November 1904 berichtet[2]); es ist dasjenige von *Cesalpini*, das im Museum von Florenz aufbewahrt wird und Mitte des 16. Jahrhunderts angelegt wurde. Doch kann ich den Wert dieser Sammlung, da ich sie nicht kenne, nicht mit derjenigen Bauhins vergleichen. Für uns mag es genügen, festzustellen, dass die Bauhin'sche Sammlung als historisches Dokument ausserordentlich wichtig ist; hat sich doch kein Geringerer als *A. P. De Candolle* die Mühe nicht nehmen lassen, im Jahre 1818 nach Basel zu kommen, um das Herb. Bauhin zu studieren, speziell um die Bauhin'schen Benennungen mit den damaligen zu identifizieren. Das Bauhin'sche Herbarium war damals mit demjenigen Lachenals verschmolzen, das aus einem schweizerischen und einem allgemeinen Teile bestand. Die schweizerischen Pflanzen wurden von De Candolle alle durchgesehen, von den andern aber nur ein gewisser Teil, da De Candolle die Arbeit plötzlich unterbrechen musste. Die neueren

[1]) *Fr. Burckhardt,* l. c., pag. 91.

[2]) *Fr. Burckhardt,* l. c., pag. 92.

Synonyme wurden, auf Zetteln geschrieben, dem Herbarium Bauhins beigelegt und in einem Exemplar des Pinax, das in Genf von *Casimir De Candolle*, dem Grossohn von *A. P. De Candolle*, sorgfältig aufbewahrt wird, eingetragen. C. De Candolle hat in einer neueren Publikation [1]) diese Synonyme wiedergegeben mit einem Hinweis (Seitenzahl etc.) auf die entsprechende Stelle im Pinax.

In einer Beilage zum XII. Jahrgang von Leimbachs botanischer Monatsschrift, 1894, hat *Th. A. Bruhin* dasselbe getan für den Catalogus plantarum Basels; diese Arbeit ist aber nur bis zur Seite 66 des 113 Seiten umfassenden Catalogus durchgeführt worden. Auch *C. F. Hagenbach* hat zur Bearbeitung des Tentamen florae basiliensis die Bauhin'sche Sammlung berücksichtigt und bei den betreffenden Arten auch die Bauhin'sche Bezeichnung angeführt. Dabei wurde *Calamintha pulegii odore C. B.* von Michelfelden unter *Calamintha nepeta Clairv.* angeführt. Die im Herbarium Bauhins liegende Pflanze ist aber nur *Mentha verticillata* (= aquatica × arvensis), nach De Candolle *Mentha aquatica var.* Dieser Fall zeigt, wie das Bauhin'sche Herbarium auch heute noch zur Entscheidung zweifelhafter Angaben über das Vorkommen von Pflanzen von Wert sein kann.

Das Herbarium C. Bauhins blieb nach dessen Tode im Besitze seiner Familie und vererbte sich von Generation zu Generation. Der Sohn von C. Bauhin hiess *Joh. Kaspar Bauhin* (1606—1685) und war, wie sein Vater, Professor der Anatomie und Botanik, dessen Sohn *Hieronymus Bauhin* (1637—1667) versah dasselbe Amt.

Andree [2]) sah das Herbarium im Jahre 1763 bei einer *Witwe Bauhin* in Basel und schrieb darüber, dass es

---

[1]) *C. de Candolle*, l'herbier de Gaspard Bauhin, déterminé par A. P. de Candolle, Bulletin de l'herbier Boissier, 1904.

[2]) *Andreae*, Briefe aus der Schweiz.

von Zeit zu Zeit grausam misshandelt worden sein müsse, da manche Pflanzen ganz verstümmelt und andere ganz herausgefallen seien.[1])

Das Herbarium wurde dann von *Lachenal* erworben, welcher es, wie schon erwähnt, dem seinigen einverleibt hat; es kam so mit Lachenals Herbar in den Besitz der Universität.

Durch *Röper* wurden die Bauhin'schen Pflanzen dann wieder von denjenigen Lachenals getrennt.[2])

2. *Das Herbarium von Joh. Jak. Hagenbach.*

Joh. Jak. Hagenbach[3]), geboren am 18. Februar 1595, gestorben am 1. Juni 1649 in Basel, war von Beruf Arzt, daneben auch von 1633 an Professor der Logik und später (1642) der Ethik. Er studierte in Basel und von 1616—19 in Bern Medizin, promovierte 1622. Er war ein Schüler und späterer Freund C. Bauhins, für welchen er besonders viele Pflanzen im Berner Oberlande sammelte. Er hat auch ein eigenes Herbarium angelegt, das er nach seinem Tode nebst seiner Bibliothek und 2000 Pfund der Universität vermachte.

Das Herbarium von J. J. Hagenbach wurde auch von C. F. Hagenbach bei der Ausarbeitung des Tentamen florae basiliensis benützt; die aus dem J. J. Hagenbach-schen Herbar in das Tentamen aufgenommenen Pflanzen sind mit einem Kreuz bezeichnet.

---

[1]) *Th. A. Bruhin*, Geschichte und Litteratur der Schweizer-Floren, Einsiedeln 1863 und 64.

[2]) *Fr. Burckhardt*, l. c., pag. 110.

[3]) *Wolf*, Biographien IV. pag. 358.
Baslerisches Bürgerbuch.
Athenae Rauricae pag. 339—340.
Th. A. Bruhin, l. c., I. pag. 5 und II. pag. 20.
Fr. Burckhardt, l. c., pag. 92.

Joh. Jak. und C. F. Hagenbach gehören der gleichen Familie an, stehen aber nicht in näherer Verwandtschaft.

Es war nicht ganz leicht, unter den vorhandenen alten Faszikeln unserer Sammlung diejenigen von Joh. J. Hagenbach zu finden; das Vorhandensein zweier mit „Jacob Hagenbach, Doctor“ bezeichneten Etiketten führte zum Ziel.

Die Pflanzen sind mit den Bauhin'schen Namen und einigen älteren Synonymen versehen, ganz ähnlich wie im Bauhin'schen Herbar selbst. Ebenso entspricht die Bezeichnung der Fundorte der Bauhin'schen Art, z. B. bei Chaerophyllum hirsutum:

Cicutaria palustris latifolia alba C. B.
ad rivulos pratorum zu Langenbruck 1617.
Julio collec.

Die Jahreszahl ist nur ausnahmsweise angegeben, ich fand z. B. 1617, 1618, 1620, 1637, 1638.

Die Pflanzen liegen frei in Bogen und stammen meist aus der Umgebung Basels, viele aus dem Berner Oberland und manche aus botanischen Gärten (z. B. Platers und Bauhins). Von der ganzen Sammlung sind 8 Faszikel übrig, die einzelnen Partien eingeschlagen in alte Notenblätter (Neumen). Die Etiketten der ausgestossenen Pflanzen werden aufbewahrt.

3. Ein altes Herbarium aus den Jahren 1743 bis 1761.

Der Urheber dieser Sammlung konnte nicht festgestellt werden. Der wissenschaftliche Wert dieses Herbariums ist übrigens gering, da Fundortsangaben oft fehlen. Viele der darin enthaltenen Pflanzen sind auf Papier sorgfältig aufgeklebt, später wieder ausgeschnitten worden und mit wunderlichen, aus Kräuterbüchern entnommenen Namen versehen. Vermutlich sind diese Stücke aus einem noch ältern Herbarium hier eingereiht worden.

4. Das Herbarium Joh. Rud. Stähelin.

Aus der Familie der Stähelin waren in Basel im 18. Jahrhundert drei als Botaniker wohlbekannt:

1. *Joh. Heinr. Stähelin*, 1668—1721; dieser stand mit *Joh. Scheuchzer* in Verbindung.[1])
2. *Benedikt Stähelin*, 1695—1750, Sohn des Genannten, war Professor der Anatomie und Botanik und war ein grosser Kenner der Kryptogamen. Er war mit Haller befreundet und besass ein Herbarium, welches auch die von seinem Vater gesammelten Pflanzen enthielt.
3. *Joh. Rud. Stähelin*, 1724—1801, Arzt und ebenfalls Professor der Anatomie und Botanik, wird auch von *Haller* in seinen Schriften erwähnt.

Von der Sammlung von Joh. Rud. Stähelin sind nur noch spärliche Überreste vorhanden. Ein kleines Paket trägt die Aufschrift: „Reliquia Herbarii Jo. Rod. Stähelini M. D.", ein anderes, dessen Pflanzen mit entsprechenden Eiketten versehen sind: „Planta alpina ab Hallero accepta, vel a Berdot, Chatelain, Gagnebin, Lachenalio et a me in Itineribus alpinis collecta."

Abgesehen von ihrer historischen Bedeutung ist diese Sammlung nur von geringem Werte.

5. Das Herbarium von Werner de Lachenal.

Lachenal lebte von 1736 bis 1800, studierte unter *Joh. Rud.* und *Friedr. Zwinger* Medizin, wobei er sich mit Vorliebe mit Botanik beschäftigte. Er galt zu seiner Zeit als einer der bedeutendsten Pflanzenkenner und von seiner Bibliothek sagte *Röper*, man suche darin kaum eine ältere Publikation vergebens. Von 1776 an war er Professor der Anatomie und Botanik. Ihm verdanken

---

[1]) *Th. Bruhin*, l. c. I., pag. 28.

wir die Umgestaltung des botanischen Gartens; er liess ihn z. T. aus eigenen Mitteln mit einer Wohnung des Direktors versehen und vermachte dem Garten sein reiches Herbar, dem auch das Bauhin'sche einverleibt war, und seine kostbare Bibliothek. [1])

Andreae sagt in seinen Briefen aus der Schweiz, er habe bei Lachenal eine Sammlung von etwa 3000 Schweizerpflanzen gesehen und aus dem Kanton Basel allein etwa 1700 und er werde vielleicht eine besondere Basler Flora drucken lassen. [2]) Bekanntlich ist dies nie geschehen.

In *Wolfs* Biographien befindet sich in einer Fussnote (pag. 131 des 2. Bandes) die Bemerkung, *Lachenal* habe ein Manuskript „Catalogus stirpium Basiliensium" hinterlassen. Genaue Nachforschungen in der Bibliothek förderten aber nichts derartiges zutage.

Lachenal hatte selbst die Absicht, eine Schweizerflora herauszugeben, was aber aus unbekannten Gründen unterblieb. [3])

Das Herbarium Lachenals enthält zahlreiche Basler- und andere Schweizerpflanzen, ebenso viele exotische, welch letztere aber fast alle aus botanischen Gärten stammen.

Ein besonderer Vorzug ist die ausgezeichnete Etikettierung dieser Sammlung. Die Etiketten enthalten die Synonyme bis zurück auf Bauhin und Clusius nebst genauen allgemeinen Angaben über Vorkommen und Blütezeit. Nach der Revision sind 39 kleinere und grössere Faszikel übrig geblieben. *C. F. Hagenbach* hat das

---

1) *Fr. Burckhardt*, l. c., pag. 97—103.

2) *Andreae*, l. c., pag. 243.

3) *Th. Bruhin*, l. c., II., pag. 12.

Lachenal'sche Herbarium bei der Ausarbeitung seines Tentamen florae basiliensis benützt.[1])

6. *Das Herbarium C. F. Hagenbach.*

Diese Sammlung ist für uns von ganz besonderer Bedeutung als Dokument für die im Tentamen florae basiliensis von *C. F. Hagenbach* registrierten Basler Standorte der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts.

C. F. Hagenbach[2]) wurde in Basel geboren am 29. Juli 1771 und starb am 20. November 1849 im Alter von 78 Jahren. Er war ein Schüler *Lachenals* und botanisierte unter seiner Leitung in der Umgebung Basels. Von 1801 bis 1820 war er Professor der Anatomie und Botanik. Im Jahre 1821 erschien der erste Band seines Tentamen florae basiliensis,[3]) welchen er während einer dreijährigen Krankheitsperiode, in der ihm die Ausübung seines ärztlichen Berufes unmöglich war, ausarbeitete.

Sein reichhaltiges Herbarium wurde nebst dem zugehörigen Kataloge im Jahre 1849 von den Erben C. F. Hagenbachs der botanischen Anstalt geschenkt.[4])

Das Herbarium enthält gegen 8000 Arten der europäischen Flora. Besonders reichlich ist naturgemäss die Flora Basels vertreten; aber auch die Pflanzen der übrigen Schweiz sind nahezu vollständig vorhanden und auch die Flora anderer Teile Europas, namentlich des Mediterrangebietes, ist reichlich vertreten.

---

[1]) *C. F. Hagenbach,* Tentamen florae basiliensis, pag. VI des Vorwortes.

[2]) Nekrolog in den Berichten d. Naturf. Ges. Basel, Bd. IX, 1851, pag. 57.

[3]) *A. Binz,* Die Erforschung unserer Flora etc. Verhandl. d. Naturf. Ges. Basel, Bd. XIII, Heft 2, pag. 366.

[4]) *Fr. Burckhardt,* l. c., pag. 114.

Unter den käuflich erworbenen Pflanzen sind namentlich zu nennen solche von Schleicher, Thomas, Schultz, Reichenbach, Hohenacker, Noé, Welwitsch, Rugel u. a. Besonders zu erwähnen sind auch die von Hagenbachs Freunden gesammelten Pflanzen, so die von *Dekan Lang* in Müllheim, *Fr. Wieland* in Scheftland, *Pfr. Christian Münch* in Basel und *J. D. Labram* in Basel.

Was das Herbarium Hagenbach für uns besonders wertvoll macht, sind die zahlreichen Belegexemplare für die Verbreitung der Pflanzen im allgemeinen und speziell in unserem Gebiete. Bei variablen Pflanzen sind auch die verschiedenen Formen eingehend berücksichtigt und mit Sorgfalt mit den beschriebenen zu identifizieren gesucht worden. Das Herbarium Hagenbach hat für unsere Sammlungen den Grundstock an Basler- und Schweizerpflanzen abgegeben.

7. *Das Herbarium J. J. Uebelin.*

Joh. Jak. Uebelin (1793—1873) war Pfarrer in der kleinen Stadt von 1819 bis 1843 und wurde 1849 Schreiber des Baukollegiums.

Er hat die botanische Anstalt unterstützt durch Mitteilung seltener südeuropäischer (maltesischer) Sämereien.

Einen grossen Teil seiner Sammlung verdankte er seinem Schwager, *Peter Brenner,* der als Sekretär der Basler Mission viele Beziehungen mit dem Ausland anknüpfen und unterhalten konnte.

Uebelin hat zu seinem Herbarium einen sorgfältig geschriebenen Katalog hinterlassen mit einem alphabetichen Inhaltsverzeichnis und einer, leider unvollendet gebliebenen Vorrede, aus der wir ersehen, dass er die Liebe zu den Pflanzen seinem Vater verdankte, der die Blumenpflege mit Vorliebe betrieb, wobei auch der mark-

gräflich badische Hofgärtner (*Zeiher*) in Basel als Förderer der Pflanzenliebhaberei erwähnt wird.

Die Vorrede gibt ausserdem Auskunft über die Grösse des Herbariums, es soll nahezu 12,000 Arten enthalten, am 14. November 1845 waren es 10722.

Das Herbarium ist in der Tat sehr umfangreich und besteht nach der Revision aus ca. 80 Faszikeln, die immer noch gegen 10,000 Arten enthalten dürften. Leider sind manche Pflanzen nur in mangelhaften Exemplaren vorhanden, und daher nicht besonders wertvoll; vollkommen aber sind die zahlreichen käuflich erworbenen, fremdländischen, die der Sammlung einen hohen Wert verleihen, aus Amerika (Ohio, Carolina, Virginien, Chile etc.), Afrika (Natal, Kapland), Kleinasien, Syrien etc.; besonders schön vertreten ist die durch *Ferd. Kraus* gesammelte Flora des Kaplandes.

Die Anlage der Sammlung fällt, nach den Etiketten zu schliessen, hauptsächlich in die Jahre von 1820 bis 1845, doch fehlen auch ältere Daten nicht. Von Exsiccaten sind hauptsächlich zu erwähnen solche von *Hohenacker*, *W. Schimper*, *Th. Kotschy*, *Welwitsch*, *F. Rugel*, *C. J. Moser*, *Endress* u. a.

Nach dem Tode von *Uebelin* hat sein Schwiegersohn, Herr *Christ-Uebelin*, die Sammlung der Universität geschenkt. Die vorzügliche Katalogisierung macht die Sammlung sehr brauchbar.

8. *Das Herbarium von Dr. Gustav Bernoulli, gesammelt in Guatemala.*

Gustav Bernoulli[1]), Dr. med., geboren am 24. Januar 1834, gestorben am 18. Mai 1878, hat während der Jahre

---

[1]) Nekrolog von Dr. *Fr. Müller* in d. Verhandl. d. Naturf. Ges. Basel, VI., pag. 710—736.

1858 bis 1878 als praktischer Arzt und als Besitzer einer bedeutenden Kaffeeplantage in Guatemala gelebt. Auf zahlreichen Exkursionen im Innern des Landes sammelte er Pflanzen und Tiere, die unseren Sammlungen einverleibt worden sind. Ein grosser Teil der Pflanzen, die in dem Herbar enthalten sind, das die botanische Anstalt besitzt, ist auf Reisen gesammelt, die *Bernoulli* mit einem jüngern Botaniker *N. O. Cario* unternommen hat. Manches wartet noch auf wissenschaftliche Bearbeitung und Bestimmung.

Das Herbarium, 17 grosse Faszikel umfassend, wurde, nachdem dasselbe vorher von Herrn Prof. Dr. *Fr. Burckhardt* revidiert worden war, durch Vermittlung von Dr. *Herm. Christ* an Herrn *John Donnell Smith* in Baltimore gesandt. Leider kam aber die Sammlung wieder unbearbeitet zurück, da Herr *Smith* infolge ärztlicher Anordnung diese grosse Aufgabe nicht mehr übernehmen durfte.

G. Bernoulli starb auf der Rückreise aus Guatemala in S. Franzisco. Das Herbarium, das sich in den Händen seines Begleiters *Cario* befand, wurde dann auf Veranlassung des Herrn Dr. *Herm. Christ* zurückverlangt und vom Bruder des Verstorbenen, Prof. *Jak. Bernoulli-Reber*, der botanischen Anstalt geschenkt.

Dr. *G. Bernoulli* hat früher auch zahlreiche botanische Streifzüge in der Umgebung Basels unternommen. Die auf diesen Exkursionen gesammelten Pflanzen liegen im Herbarium des Herrn Dr. *W. Bernoulli-Sartorius.*

9. Das japanische Herbarium.

Diese Sammlung enthält nebst einer schönen Kollektion von Phanerogamen (ca. 700 Arten) auch Cryptogamen, gesammelt von *T. Makino* und *K. Watanebe.* Die

Sammlung wurde von Herrn *Rud. Merian-Zaeslin*, der als Konsul in Yokohama weilte, angekauft und der botanischen Anstalt geschenkt.

10. Das Herbarium Courvoisier.

Herr Prof. Dr. *L. G. Courvoisier* hat eine schöne, 12 Faszikel umfassende und über 2000 Arten enthaltende Sammlung von Basler- und Schweizerpflanzen angelegt und dieses Herbarium der botanischen Anstalt geschenkt. Es sind darin viele Standortsbelege für die Gegend von Riehen, Bettingen und Grenzach enthalten.

11. Die Coniferensammlung von Dr. H. Christ.

Es ist dies eine 15 Faszikel umfassende, reichhaltige Sammlung von Coniferen aus allen Gegenden der Erde, namentlich aber aus Mittel- und Südeuropa. Sie enthält die Belegexemplare zu den von Herrn Dr. *Christ* herausgegebenen Publikationen über einzelne Gattungen der genannten Pflanzengruppe und wurde der botanischen Anstalt von Herrn Dr. *Christ* geschenkt.

12. Sammlung von Cyperaceen und Juncaceen von Dr. H. Christ.

Diese von Herrn Dr. *Christ* der botanischen Anstalt kürzlich zur Verfügung gestellte Sammlung enthält gegen 600 Carices, über 130 andere Cyperaceen und etwa 30 Juncaceen. Die Pflanzen sind z. T. von Herrn Dr. *Christ* selbst gesammelt worden, andere stammen von Beckmann, Focke, Groves, de Muset, Kückenthal, Max Schulze, Schweinfurth und vielen andern. Ausser den europäischen sind auch viele nordafrikanische, asiatische und amerikanische Arten darin enthalten.

Hier mag auch noch eine Sendung von Pflanzen aus der Umgebung von Kairo Erwähnung finden, die uns im Jahre 1905 von Herrn *Fritz Eglin* in Kairo, teils direkt, teils durch Vermittlung des Herrn Dr. Christ, zukam. Es sind etwa 140 Arten, meist Steppen- und Wüstenpflanzen.

Von den aufgezählten Herbarien wurden die älteren, d. h. die aus dem XVII. und XVIII. Jahrhundert stammenden, getrennt aufgestellt. Die Sammlungen des XIX. Jahrhunderts aber, also zunächst diejenigen von *C. F. Hagenbach*, *Uebelin* und *Courvoisier* habe ich zu einem einheitlichen allgemeinen Herbarium vereinigt; dabei ist durch Beigabe besonderer gedruckter Etiketten die ursprüngliche Herkunft jedes Herbarblattes kenntlich gemacht worden. Diesem allgemeinen Herbarium habe ich dann auch die Sammlungen des Herrn Dr. *Christ* und das *japanische Herbarium* einverleibt.

Die Cryptogamensammlungen sollten ebenfalls einer gründlichen Revision unterzogen werden. Ihr wertvollster Teil ist ohne Zweifel die Sammlung von *Rud. Preiswerk S. M. C.*[1]) Sie umfasst 15 Faszikel Algen, Pilze, Flechten und Moose und 2 Faszikel Gefässkryptogamen und ist mit ausserordentlicher Sorgfalt angelegt und etikettiert. Der botanischen Anstalt ist die prachtvolle Sammlung zugekommen durch die Witwe S. Preiswerk-Fürstenberger. Die Gefässkryptogamen habe ich dem allgemeinen Herbarium einverleibt.

---

[1]) Nekrolog v. Prof. Meisner in d. Berichten d. Naturf. Ges. Basel, Bd. X, Seite 165.

Bericht über das Basler Naturhistorische Museum für das Jahr 1907.

Von

Fritz Sarasin.

In der inneren Einrichtung des Naturhistorischen Museums sind im Laufe des vergangenen Jahres einige sehr notwendige Verbesserungen angebracht worden, wofür wir sowohl den hohen Behörden, als dem allezeit in unserem Interesse tätigen Präsidenten der allgemeinen Museumskommission, Herrn *Dr. Karl Stehlin*, auch an dieser Stelle unseren verbindlichsten Dank aussprechen möchten. So sind erstlich alle Arbeitszimmer, die Bibliothek und die Treppen mit elektrischem Licht versehen worden, wonach nun der Gebrauch des Petroleums ganz aus dem Hause verbannt ist. Des weiteren wurde der Entresol des Hauses in der Weise umgebaut, dass nun die Wohnung des Verwalters von den Laboratorien abgetrennt ist und wir zugleich zwei neue, höchst willkommene Arbeitsräume gewannen. Endlich ist im Anschluss an den schon früher eingerichteten Kellerraum für die Spiritussammlung ein zweiter, grösserer ausgemauert worden, so dass jetzt die ganze Spiritussammlung, soweit sie nicht notwendiger Weise dem Publikum ausgestellt werden muss — und das ist der kleinste Teil — absolut feuersicher und für wissenschaftlichen Gebrauch leicht zugänglich untergebracht werden konnte. Alle diese baulichen Veränderungen werden

auch bei der nun bevorstehenden Neuordnung der Dinge durchaus ihren Wert behalten.

Auf eine Aufforderung E. E. Regenz hin wurde eine Revision der Feuerversicherung von Mobiliar und Sammlungen vorgenommen. Die letzteren sind gegenwärtig in der Höhe von 700,000 Fr. versichert und zwar die Zoologische Abteilung zu 300,000, die Osteologische mit Einschluss der Wirbeltierfossilien zu 205,000, die Geologische zu 120,000, die Mineralogische zu 50,000 und die Bibliothek zu 25,000 Fr. Ausserdem sind das im Museum befindliche Privateigentum der Herren Abteilungsvorstände und die aus der öffentlichen Bibliothek entliehenen Bücher besonders versichert worden. Die Mobiliarversicherung wird von der allgemeinen Museumskommission besorgt.

In der **Zoologischen Sammlung** wurde, wie schon im letzten Jahresberichte angedeutet, eifrig darnach gestrebt, die schweizerische Fauna zu vervollständigen, da wir hoffen, hiefür später einen eigenen Raum zur Verfügung zu haben, und zwar sollen nicht nur die Wirbeltiere, sondern auch die Wirbellosen bis hinab zum Kleinsten, in diesem faunistischen Bilde vereinigt werden. Es wäre höchst willkommen, wenn das Basler Zoologische Institut, das in der Erforschung unserer niederen Tierwelt eine so führende Rolle einnimmt, uns auch hierin seine wertvolle Mitwirkung zuteil werden liesse, wie es für die Wirbeltiere bereits seit Jahren geschieht. Herr Prof. *Zschokke* hat im letzten Sommer die sämtlichen schweizerischen *Säugetiere* seines Institutes, 19 Exemplare in 11 Arten, dem Museum überwiesen, wegen der genauen Fundorte ein willkommener Zuwachs, und Herr cand. zool. *Ed. Graeter* eine grosse Hufeisennase aus einer Höhle bei Erschwil geschenkt. Angekauft wurde die seltene Vespertilio Capacinii Bp. aus der Gegend

von Lugano. Von ausländischen Säugern wurde mit Hilfe der Rütimeyerstiftung ein sehr schönes, bereits aufgestelltes Exemplar der madagassischen Cryptoprocta ferox Schr. erworben. Geschenkt wurden drei Ginsterkatzen aus dem Semliki-Wald von Herrn *Dr. J. J. David,* Semnopithecus-Balg und Schädel und ein Eichhorn von Ceylon von *P. u. F. S.,* endlich vom *Zoologischen Garten* ein Orang, ein Schneeleopard, ein Sikahirsch und neugeborene Tiger und Panther.

Übereinstimmend mit dem im letzten Jahre angefertigten Spezialkatalog schweizerischer Säugetiere, wurde heuer ein ebensolcher der schweizerischen *Vögel* zusammengestellt. Von Eingängen der Lokalsammlung erwähnen wir eine Rohrdommel (Botaurus stellaris L.) von Wylen, geschenkt von Herrn *Dr. Alb. Hoffmann* und ein Wasserhuhn (Fulica atra L.) aus der Gegend des St. Romai, geschenkt von Herrn *Dr. W. Vischer;* einige seltenere Wintergäste vom Rhein bei Basel wurden angekauft, darunter der Haubensteissfuss (Podicipes cristatus L), weiter der schwarzbraune Milan (Milvus korschun Gm.) von Stein a. Rh. und ein Storch von Schopfheim, der in einer Starkstromleitung verunglückte.

Die Paradiesvogelsammlung wurde durch die herrliche Astrapia splendidissima Rothsch. vom Arfakgebirge in Neu-Guinea vervollständigt. Hiezu einige Geschenke vom Zoologischen Garten und einige ceylonesische, bereits vertretene Arten von P. u. F. S.

Trotzdem die *Reptilien* und *Amphibien* der Schweiz vollständig und reichlich vertreten sind, haben die jährlich als Geschenke einlaufenden Exemplare immer noch Wert wegen eventuell neuer Fundorte und auch als Tauschmaterial; wir verdanken solche den Herren *H. Sulger, J. Roux, P. Merian* und *Ad. Horni.* Die ausländische Sammlung hat manche schöne Bereicherung

erfahren. Herr *Dr. René La Roche* schenkte die Ausbeute seiner Reise in Deutsch- und Englisch-Ostafrika dem Museum, 24 Arten, wovon 8 für uns neu; Herr *Dr. A. Vischer* in Urfa sandte 8 mesopotamische Arten, darunter 2 noch nicht vertretene. Unter den 12 vom Zoologischen Garten eingelieferten Arten war besonders willkommen, weil noch nicht vorhanden, ein Junges der Elefantenschildkröte von Aldabra. Hiezu kanadische Arten von Herrn *P. Merian*, ceylonesische von *P. u. F. S.*, eine französische von Herrn *J. Stuber*. Eine beträchtliche Vermehrung wurde dadurch erzielt, dass Herr *Dr. Roux* Materialien der Museen von Amsterdam, Hamburg, Neuenburg und Wiesbaden bestimmte, worauf die Eigentümer bereitwillig unserer Sammlung dublett vorhandene, aber uns fehlende Sachen überliessen. Auch durch Tausch kam manches Erwünschte herbei. Endlich wurden Reptilien und Amphibien aus dem Balkan, Deutsch-Ostafrika, Kamerun und China angekauft. Trotz allen diesen Bemühungen beträgt die Zahl der neu hinzugekommenen Arten, die bisher unserer Sammlung gefehlt hatten, nur 49 bei den Reptilien und 18 bei den Amphibien.

Mit Sorgfalt wurde ferner die Sammlung schweizerischer *Fische* ausgebaut und, um der seltenen Lokalformen habhaft zu werden, eine grosse Korrespondenz mit Fischersleuten allerorts geführt. Auf diese Weise erhielten wir Fische aus dem Rhein, aus dem Vierwaldstättersee, dem Hallwylersee, Zürichsee, Bielersee, Neuenburgersee und Genfersee.

Sehr willkommen war ein Geschenk des Herrn Prof. *B. Grassi* in Rom, nämlich die transparenten Leptocephalus-Larvenformen unseres gemeinen Aales, Anguilla vulgaris L. und von Conger vulgaris Cuv. aus Messina. Fische aus der Adria schenkten die Herren *P. Merian*

und *Dr. O. Schröder*. Erwähnenswert ist endlich ein von Herrn *G. Schneider* uns freundlich vermitteltes grosses Exemplar des Lurchfisches, Protopterus annectens Owen aus dem Gebiet des französischen Congo; es erreicht eine Länge von 98 cm bei einem Umfang von 31 cm.

Die schwächste Seite unserer Sammlung bilden, wie schon früher betont, die *Wirbellosen Tiere*, teils infolge von Raummangel, teils weil für die meisten Gruppen Bearbeiter fehlen. Von Eingängen erwähnen wir Spinnen aus Canada von Herrn *P. Merian*, marine Mollusken von Celebes von Herrn *V. Jenny* in Makassar und einige Caridina-Arten von Herrn Prof. Vanhöffen in Berlin (Tausch). Herr *Dr. A. Gutzwiller*, unermüdlich im Aufspüren der Helix adspersa Müll. in der Umgebung von Basel, hat solche wieder von zwei Fundstellen mit Hilfe seiner Schüler erhalten, ein lebendes Exemplar aus den Langen Erlen (Borner leg.) und eine tote Schale von abweichender Färbung vom rechten Birsufer unterhalb der Münchensteinerbrücke.

Der Custos der zoologischen Abteilung, Herr *Dr. J. Roux*, hat im Oktober eine Forschungsreise nach den Kei- und Aru-Inseln angetreten und wird bis zu seiner Rückkehr im Juni durch Herrn cand. zool. *P. Merian* ersetzt werden. Herr *Roux* hat im Berichtsjahr den systematischen Katalog der Fische fortgesetzt und die Ordnung der Fischsammlung, im Hinblick auf die in einigen Jahren erweiterte Ausstellungsmöglichkeit an die Hand genommen. Weiter wurden die grossen, nicht ausgestellten Bestände an Vögel- und Säugetierbälgen in provisorische Ordnung gebracht; eine definitive, wissenschaftliche wird erst möglich sein, wenn passendes Mobiliar hiefür vorhanden ist. Einen willkommenen Anfang dazu bilden vier von den h. Behörden für 1908 bewilligte Schränke. Herr *P. Merian* hat seit dem Antritt

seiner Stellung einen Zettelkatalog der schweizerischen Spinnenfauna angelegt und wird weiterhin das exotische Material in Ordnung bringen, im Anschluss an seine in Vorbereitung befindliche Monographie der Spinnen von Celebes.

Arbeitsmaterialien wurden gesandt an die Herren *Dr. R. de Lessert* und *Carl* in Genf und Prof. *Vanhöffen* in Berlin. Fünf herpetologische Arbeiten sind von Herrn *Dr. Roux* veröffentlicht worden: 1. Diagnosen neuer Reptilien aus Asien und Amerika; 2. Sur quelques Reptiles sud-africains; 3. Lacertilia aus Süd-Afrika; 4. Ophidia aus Süd-Afrika und 5. Révision de quelques types de Reptiles et d'Amphibiens décrits par Tschudi.

In der **Entomologischen Abteilung** (Vorsteher Herr Prof. *Dr. L. G. Courvoisier)* hat unser langjähriger treuer Konservator, Herr *Hans Sulger*, in der zeitraubenden Umordnung der Schmetterlingssammlung aus den alten, kleinen und unpraktischen Rahmen in neue grössere, eine schöne Übersicht gestattende schon bedeutende Fortschritte gemacht und würde diese notwendige Arbeit noch weiter haben führen können, wenn nicht Mangel an Rahmen hindernd in den Weg getreten wäre. Die Umarbeitung der Coleopterensammlung, an welcher Herr *E. Liniger* nun schon seit mehreren Jahren mit grösster Sorgfalt tätig ist, wurde soweit gefördert, dass ein Ende in nicht allzu ferner Zeit zu erwarten steht. Ausserdem hat Herr *Liniger* die von *P. u. F. Sarasin* angelegte und von *Dr. Heller* in Dresden bearbeitete Spezialsammlung celebensischer Käfer in 27 Rahmen zur Aufstellung gebracht. Geschenke erhielt die Abteilung von den Herren *Chr. Riggenbach* und *Regnault Sarasin* in Basel. Angekauft wurden Insekten verschiedener Provenienz, worüber die Liste im Anhang Auskunft erteilt.

Die **Osteologische Sammlung** hat nach dem Berichte ihres Vorstehers, des Herrn *Dr. H. G. Stehlin*, sich wiederum eines reichen und wertvollen Zuwachses erfreut, zwar weniger in der Abteilung rezenter Skelette, um so mehr aber aus tertiären und quartären Fundstellen. Bei der Fülle der Erwerbungen können wir hier nur der wichtigsten gedenken und verweisen im übrigen auf die Anhangsliste.

Das *Eocän* ist durch Säugetierfossilien von Cernay-les-Reims vertreten, weiter durch sehr schöne Zahnreihen des seltenen Lophiodon Cuvieri von Jouy (Aisne), durch Fossilien aus dem Süsswasserkalk von Buchsweiler bei Strassburg und solche aus den Sanden des Castrais, einen Anoplotheriumkiefer von Argenteuil, einen Kiefer von Hyaenodon minor von St. Hippolyte-de-Caton und eine grosse Sammlung aus den Phosphoriten des Quercy (darunter ein Schädel von Cynodictis spec.), eine willkommene Ergänzung unserer bereits so reichhaltigen Fossilserie dieser berühmten Provenienz.

Dem *Oligocän* gehören Säugetierfossilien (darunter ein vollständiger Schädel von Trechomys Bonduellii) von Romainville und Reste von Diplobune bavarica aus dem Bohnerz am Eselsberg bei Ulm an. Eine neue oligocäne Fundstelle, welche von Herrn *Dr. E. Fleury* in Vermes entdeckt worden ist, wurde durch *J. Stuber* ausgebeutet und lieferte einige wenige Wirbeltierknochen und Zähne. Weiter konnten sehr schöne Fossilien aus den Palaeomastodonschichten des Fayum erworben werden. Hiezu Säugetierreste von Klein-Blauen, Rickenbach, Alzey, Gergovia, Romagnat (Geschenk des Herrn *J. B. M. Bielawskyj*, Perrier, Latou, Marcoin und zahlreichen Fundstellen im Département de l'Allier. Die letzteren ergänzen unseren reichen alten Bestand, namentlich in Bezug auf Raubtiere, in sehr erwünschter Weise. Gips-

abgüsse eocäner, oligocäner und miocäner Fossilien verdanken wir der Liebenswürdigkeit der Herren Professor *Schuchert* in New Haven, Prof. *Depéret* in Lyon und Prof. *Toula* in Wien.

Die Eingänge aus den *miocänen* fluviatilen Schichten des Orléanais waren zahlreicher als je, so dass diese Sammlung nun schon hohen wissenschaftlichen Wert beanspruchen darf. Hiezu einige miocäne Fossilien aus dem Gers, von Givreuil und der Gegend von Eppelsheim. Ebenso erfuhren die *pliocänen* Bestände eine reiche Vermehrung sowohl von französischen Fundstellen, wie Perrier, Vialette, Coupet und Senèze, als auch aus dem Val d'Arno, wo Herr Pfarrer *H. Iselin* auch in diesem Jahre wieder eifrig tätig gewesen ist. Unter den von dort eingesandten Schätzen befindet sich eine prachtvolle Mandibel der Hyaena robusta und ein ganzer Schädel des Ursus etruscus. Derselbe Freund unseres Museums vermittelte zwei grosse Sendungen aus dem *Pleistocän* des Val di Chiana. Stirnstücke des Riesenhirsches und des gewöhnlichen Hirsches, eine Stange des für diesen Fundort neuen Rehes, Hyänenkiefer und ein gewaltiges Schädelstück von Bison priscus mit halbverheilter Stirnwunde sind erwähnenswerte Stücke dieser Neuerwerbung. Reste von Pferd und Nashorn aus dem Löss von Allschwil erhielten wir von Herrn *H. F. Passavant* geschenkt, andere pleistocäne Fossilien von den Herren *Ed. Harlé* in Bordeaux und Dr. *E. Greppin* in Basel.

Von *rezentem* Skelettmaterial sind beachtenswert zwei Phacochoerus- und zwei Zebraschädel, welche Herr Dr. *Ad. David* uns aus der Gegend des Naiwascha-Sees, Britisch Ost-Afrika, mitbrachte, und endlich verdanken wir wie immer der Direktion des Zoologischen Gartens eine grössere Reihe von Tierleichen.

Es ist eine erfreuliche Erscheinung, dass unsere Sammlungen mehr und mehr von einheimischen und auswärtigen Gelehrten zu Studienzwecken benützt werden, in diesem Jahr von den Herren Dr. *R. Malcher*, Wien, Dr. *Diethelm*, Laufenburg, Dr. *G. Hagmann*, Strassburg, Dr. *Freudenberg*, Tübingen, Dr. *F. Roman*, Lyon und anderen. Zahlreiche Materialien befinden sich noch von früher her in den Händen auswärtiger Forscher. Der Vorsteher hat im Berichtsjahr seinen vierten Faszikel der „Säugetiere des schweizerischen Eocäns“ herausgegeben, einen fünften vorbereitet und auf Grund der Museumsmaterialien eine Arbeit, betitelt: „Notices paléo-mammologiques sur quelques dépôts miocènes des bassins de la Loire et de l'Allier“ abgeschlossen.

Ein Assistenzkredit von 500 Franken ermöglichte es, die Nummerierung sämtlicher Objekte der Sammlung, mit Ausnahme der Gipsabgüsse, zu Ende zu führen, wogegen leider die sehr notwendige Revision der rezenten Skelette und Schädel immer noch hinausgeschoben werden musste, da hiefür ein eigentlicher, wissenschaftlich gebildeter Assistent wenigstens für die Dauer eines Jahres notwendig sein würde.

Für die Ausdehnung der **Geologischen Sammlungen** des Museums war es von Bedeutung, dass im Sommer dieses Jahres das Haus Münsterplatz 6 zur Verfügung des geologischen Institutes und des Museums gestellt werden konnte. Es befinden sich gegenwärtig dort 46 dem Museum gehörige Schränke, enthaltend die petrographische Sammlung, die stratigraphische Sammlung der Schweizeralpen und das Palaeozoicum, welche sämtlich, wie auch die im Rollerhof untergebrachte ostasiatische Kollektion, Herrn Prof. *C. Schmidt* unterstellt sind. Wir entnehmen seinem Berichte, dass die *petrographische* Sammlung reichen Zuwachs erhalten hat durch die in

den Schweizeralpen, speziell am Simplontunnel (Stollen II), in Graubünden und an der Grimsel ausgeführten Arbeiten des Vorstehers, sowie der Herren Dr. *H. Preiswerk* und *W. Hotz*. Ausländische Materialien aus Steiermark, Norditalien, Norddeutschland, Skandinavien und aus dem südlichen Schwarzwald gingen ein von den Herren Prof. *C. Schmidt*, Dr. *H. Preiswerk* und Dr. *H. Philipp*, aus Südafrika von Herrn Dr. *Pannekoek van Rheden*.

Der *stratigraphischen Sammlung der Alpen* haben die Herren Dr. *A. Buxtorf*, Dr. *G. Niethammer* und Dr. *E. Baumberger* das reichhaltige Belegmaterial ihrer Aufnahmen im Gebiete des Vierwaldstättersee's zu gute kommen lassen, Sedimente aus Mittelbünden die Herren Prof. *C. Schmidt*, Dr. *H. Preiswerk* und *W. Hotz*. Verschiedene Fossilienreihen wurden angekauft, worüber die Anhangsliste Auskunft gibt. Auch die *ostasiatische* Sammlung ist dieses Jahr nicht leer ausgegangen infolge von Zusendungen des Herrn Dr. *A. Tobler* aus Djambi, Südost-Sumatra, welche bereits Berücksichtigung gefunden haben in einer Arbeit des genannten Gelehrten: „Über das Vorkommen von Kreide- und Carbonschichten in Südwest-Djambi“ und in einer Notiz von *C. Schmidt*: „Neue Funde von A. Tobler in Südsumatra“.

Von anderen Arbeiten, bei denen unsere Museumssammlungen zur Verwendung kamen, seien erwähnt: *Ch. Jacob* und *A. Tobler*, Etude stratigraphique et paléontologique du Gault de la vallée de l'Engelbergeraa; *E. Baumberger*, *A. Heim* und *A. Buxtorf*, Palaeontologisch-stratigraphische Untersuchung zweier Fossilhorizonte an der Valangien-Hauteriviengrenze im Churfirsten-Mattstockgebiet etc.; *G. Niethammer*, Die Klippen von Giswil am Brünig. Ferner sind die Materialien aus dem Simplongebiet in ausgiebiger Weise bei der Herausgabe der

geologischen Karte der Simplongruppe durch *C. Schmidt* verwertet worden, und Dr. *H. Preiswerk* hat speziell die „Grünschiefer in Jura und Trias des Simplongebietes“ in einer Arbeit behandelt. Herr Dr. *A. Buxtorf* hat ferner die Untersuchung des Weissensteintunnels zu Ende geführt und eine Monographie darüber veröffentlicht. Endlich sind unsere indischen Lateritproben an Herrn Prof. *Meigen* in Freiburg i. Br. zu Studienzwecken gesandt worden.

Herr *W. Hotz*, der bisher als Assistent an der Abteilung gearbeitet hat, hat nunmehr wegen Abreise seine Demission eingereicht; wir verdanken ihm gerne seine guten Dienste.

Herr Dr. *E. Greppin* hat die Neuordnung des ihm unterstellten *mesozoischen* Materials nach Regionen zu Ende geführt, woraus sich der grosse Vorteil ergab, dass wir nun genau wissen, welche Lücken am dringendsten einer Ausfüllung bedürfen. Wie zu erwarten war, ist der schweizerische Jura am besten vertreten und zwar der südwestliche ebenso gut wie der nordöstliche; es folgt nun Dank der Sammlung Choffat der französische Jura, dann der schwäbische, weiter Nordfrankreich, besonders die Normandie, Mittel- und Norddeutschland. Mangelhaft vertreten sind England und Elsass-Lothringen, und von den übrigen europäischen Ländern sind nur einzelne Stücke vorhanden.

Dem Raummangel konnte durch den Bezug zweier Zimmer im Rollerhof etwas abgeholfen werden, so dass es dem Vorsteher möglich war, bei Gelegenheit der Versammlung der deutschen Geologen in Basel eine Spezialausstellung der Koby'schen Sammlung aus unserem Rauracien und Oxfordien und als Parallele eine solche auserlesener Stücke aus den gleichaltrigen Schichten der Normandie zu veranstalten. Diese Ausstellung wird

auch bei den Führungen durch die Museen gute Dienste leisten und wird ferner als eine Vorarbeit für die in Aussicht stehende Raumvermehrung bleibenden Wert behalten. Die Katalogisierung der mesozoischen Fossilien ist energisch weiter geführt worden und dürfte in zwei Jahren vollendet sein. Der Zettelkatalog zählt heute 3060 Nummern.

Unter den Ankäufen sind besonders eine Reihe tadellos erhaltener Echinodermen zu erwähnen, so drei ganze Exemplare von Pentacrinus Nicoleti, ausgezeichnete Cidarisarten und andere Seeigel, weiter etwa 300 Ammoniten aus einer Oxfordgrube nördlich von Nenzlingen. Von Donatoren dieser Abteilung heben wir hervor Herrn Dr. *A. Buxtorf*, Herrn Dr. *de Grossouvre* und Herrn Dr. *H. G. Stehlin*, welch' letzterem wir eine wertvolle Serie von Gesteinsproben aus den Kartenblättern Balsthal und Wangen verdanken. Der Vorsteher übergab die Fossilien und Gesteinsproben zu seinem bis auf wenige Punkte vollendeten Kartenblatt Gempen. Wissenschaftliche Materialien wurden an die Herren Dr. *Rollier* und *Horn* gesandt.

Die Sammlung *Fossiler Pflanzen* erhielt durch Ankauf einen kleinen Zuwachs aus verschiedenen Formationen und Lokalitäten, so schöne Walchien aus dem Perm und Früchte von Grewia macrocarpa etc. aus dem Lutétien, sowie durch Geschenke des Vorstehers, des Herrn Dr. *A. Gutzwiller*, einige Reste aus dem Septarienthon von Allschwil und Eichenholz aus den postglacialen Schottern von Birsfelden, blieb aber sonst, was Anordnung und Etikettierung betrifft, unverändert.

Dagegen ist die demselben Vorsteher unterstellte Sammlung des *ausseralpinen Tertiärs und Posttertiärs* in vollständiger Neuordnung begriffen, welche nach geographischen Distrikten und innerhalb derselben strati-

graphisch durchgeführt wird. Zunächst wurde die ganze Sammlung der mittelschweizerischen Molasse umgeordnet und etikettiert, dann in gleicher Weise die Bestände aus dem Gebiet des Kettenjura, des Tafeljura, des elsässischen und badischen Oberlandes und der näheren Umgebung von Basel. Die Arbeit hätte zu Ende geführt werden können, wenn nicht der Hilfsassistent, Herr *Fritz Müller*, ein halbes Jahr abwesend gewesen wäre. Es harren nun noch der Neuordnung die Sammlungen aus Deutschland, Frankreich, Österreich, Italien, Ägypten etc. Herr Dr. *H. G. Stehlin* hat auch dieses Jahr der Sammlung zahlreiche Belegstücke und Fossilien aus dem französischen, deutschen und schweizerischen Tertiär als Geschenke übergeben und der Vorsteher Fossilien aus dem Septarienthon von Laufen und von Biel-Benken, sowie Gerölle verschiedener diluvialer Schotter. Angekauft wurden Fossilien aus dem Helvétien des Belpberges und solche von französischen, belgischen und englischen Fundstellen.

Die **Mineralogische Sammlung** (Vorsteher Herr Dr. *Th. Engelmann*) hatte sich dieses Jahr der besonderen Gunst des *Freiwilligen Museumsvereins* zu erfreuen, mit dessen Hilfe zwei wertvolle Kollektionen erworben werden konnten. In erster Linie steht die grosse Sammlung des Herrn *von Ditmar-Kerro*, Livland, deren Ankauf uns sein Neffe, Herr Dr. *von Hüne* in Tübingen in freundlichster Weise vermittelt hat. Herr *von Ditmar* besuchte in den Jahren 1851—55 im Auftrage der Russischen Regierung den Ural, Sibirien und Kamtschatka, um dort nach Steinkohlenlagern zu suchen. Bei diesen Reisen legte er grosse geologische und mineralogische Sammlungen an, welche sich im Museum der Petersburger Akademie der Wissenschaften befinden. Die Doubletten bilden die von uns angekaufte Kollektion;

sie enthält vor allem die charakteristischen edlen Mineralien des Urals in schönen und zahlreichen Stücken, so Topase, Berylle und Aquamarine in prächtig ausgebildeten Krystallen, ferner das seltene Vorkommen von deutlich krystallisiertem Platin und schöne Stufen von Malachit und Dioptas. Hiezu kommen noch eine Anzahl westeuropäischer Mineralien, von Herrn v. D. in den Jahren 1847—48 in Deutschland, Frankreich und Italien gesammelt.

Die zweite vom *Freiwilligen Museumsverein* erworbene Sammlung umfasst Mineralien, welche Herr Dr. *H. Preiswerk* von seiner Reise nach Mexiko mitgebracht hat. Angekauft wurden ferner Smaragd aus dem Ural, dann ein interessanter Bergkrystall mit zahlreichen eingeschlossenen kleineren Krystallen, endlich Mineralien aus dem Binnental, vom Gotthard und aus Graubünden.

Auch an Geschenken hat es der Sammlung nicht gefehlt. Erwähnt seien eine sizilianische Schwefelstufe von Herrn *T. Engeli*, gediegenes Gold von Herrn *S. Gintzburger* in Vancouver, Gips- und Kalkspatkrystalle aus dem Höllloch von Herrn *E. Gräter*, ceylonesische Mineralien von den Herren *P.* und *F. S.*, endlich von Herrn *Dreyfuss* in Hegenheim verschiedene Erze aus Queensland und, wie alljährlich, diverse Raritäten von Herrn *H. Sulger* und dem Vorsteher.

Unsere *Bibliothek* erhielt ausser zahlreichen Zuwendungen auswärtiger Gelehrter und Institute namentlich durch Herrn Dr. *H. G. Stehlin* wertvollen Zuwachs.

Wir wollen den Bericht nicht schliessen, ohne allen Freunden des Museums unseren herzlichen Dank zu sagen und unsere Anstalt auf's neue dem Wohlwollen der hohen Behörden, den unsere Bestrebungen unterstützenden Gesellschaften und der löblichen Einwohnerschaft E. E. Stadt Basel auf's wärmste zu empfehlen.

Verzeichnis der Geschenke an das Naturhistorische Museum im Jahre 1907.

1. Zoologische Sammlung.

a) Säugetiere.

Herr Dr. **J. J. David**, Congo: 3 Ginsterkatzen aus dem Semliki-Wald.

„ Cand. zool. **E. Graeter**, Basel: Grosse Hufeisennase aus dem Schemelloch bei Erschwil.

Herren Drs. **P.** und **F. Sarasin**, Basel: Semnopithecus priamus Blyth und Sciurus macrurus Penn. von Ceylon.

Tit. **Zoologischer Garten, Direktion**: Orang, Schneeleopard, Sikahirsch, neugeborene Tiger und Panther.

Herr Prof. Dr. **F. Zschokke**, Basel: 11 Arten schweizerischer Säugetiere in 19 Exemplaren.

b) Vögel.

Herr Dr. **A. Hoffmann**, Basel: Rohrdommel von Wylen.

Herren Drs. **P.** und **F. Sarasin**, Basel: 4 ceylonesische Arten.

Herr Dr. **W. Vischer**, Basel: Wasserhuhn vom St. Romai bei Reigoldswyl.

Tit. **Zoologischer Garten, Direktion**: Diverse Arten.

c) Reptilien und Amphibien.

Tit. **Museum Hamburg**: 11 Reptilien-Arten (4 für uns neu).

Herr **Ad. Horni**, Basel: Viper von Arlesheim.

„ Dr. **René La Roche**, Basel: 5 Amphibien und 19 Reptilienarten, Ausbeute seiner Reise in Deutsch- und Englisch-Ostafrika (8 für uns neu).

Herr Cand. zool. **P. Merian**, Basel: 4 Amphibien und eine Schlange von Canada, Österreichische Natter von Pratteln.

Tit. **Museum Neuenburg:** 11 Amphibien- und 20 Reptilienarten (21 neu).

Herr Dr. **J. Roux**, Basel: Salamander und 12 Schlangen aus der Waadt.

Herren Drs. **P.** und **F. Sarasin**, Basel: 4 ceylonesische Amphibien und 3 Reptilienarten.

Herr **J. Stuber**, Basel: Bombinator bombinus (L.) aus N. Frankreich.

„ **H. Sulger**, Basel: Österreichische Natter aus dem Val de Bagne.

„ Dr. **A. Vischer**, Urfa: 1 Amphibien- und 7 Reptilienarten (2 neu).

„ Prof. **M. Weber**, Amsterdam: 11 südafrikanische Reptilienarten (4 neu).

Tit. **Zoologischer Garten, Direktion:** 3 Amphibien, 4 Eidechsen, 2 Schlangen, 3 Schildkröten (1 neu).

d) Fische.

Herren **E. Fäsch** und **J. Stuber**, Basel: Squalius cephalus aus dem Rhein.

Herr Prof. **B. Grassi**, Rom: Leptocephaluslarven von Aal und Conger, Messina.

„ Cand. zool. **P. Merian**, Basel: 9 Adriatische Fischarten.

„ Dr. **O. Schröder**, Heidelberg: 1 Adriatische Art.

e) Wirbellose Tiere.

Herr Dr. **A. Gutzwiller**, Basel: 2 Helix adspersa Müll. aus der Gegend von Basel.

„ **V. Jenny**, Makassar: Marine celebensische Mollusken.

„ **P. Merian**, Basel: Spinnen aus Canada.

„ Prof. **Vanhöffen**, Berlin: Caridina-Arten.

Entomologische Abteilung.

Herr **Chr. Riggenbach**, Basel: Attacus atlas aus Süd-China.

„ **Regnault Sarasin**, Basel: Südamerikanische Schmetterlinge.

2. Osteologische Sammlung.

Herr **J. B. M. Bielawsky**, Vic-le-Comte: Theridomyskiefer von Romagnat (Puy de Dôme).

„ Dr. **A. David**, Kairo: 2 Phacochoerus- und 2 Zebraschädel aus der Gegend des Naiwascha-Sees, Britisch Ostafrika.

„ Prof. **Depéret**, Lyon: Gipsabgüsse von Lophiodon Thomasi, Brachyodus und Chalicotherium.

„ Dr. **E. Greppin**, Basel: Hirschhorn aus einer Spaltfüllung bei Hofstetten.

„ **Ed. Harlé**, Bordeaux: Capridenreste aus einer Höhle am Céou (Dordogne).

„ **H. F. Passavant**, Basel: Pferd- und Nashornreste aus dem Löss von Allschwil.

„ Dr. **M. Schlosser**, München: Reste von Diplobune bavarica aus dem Bohnerz von Eselsberg bei Ulm (Tausch).

„ Prof. **Schuchert**, New Haven: Abgüsse amerikanischer Dichobuniden.

„ Prof. **Toula**, Wien: Abgüsse von Chalicotherium von Eggenburg und Menodus rumelicus.

Tit. **Zoologischer Garten, Direktion**: Diverse Säugetierleichen (Mufflon, Bison, Schneepanther, Puma, Orang etc.).

3. Geologische Sammlung.

Herr Dr. **A. Buxtorf**, Basel: Jura-Fossilien von der Liesberger Mühle.

Herren Dr. **A. Buxtorf**, Dr. **G. Niethammer** und Dr. **E. Baumberger**, Basel: Fossilien und Gesteine aus dem Gebiet des Vierwaldstättersees.

Herr Dr. **E. Greppin**, Basel: Fossilien und Gesteinsproben zum Kartenblatt Gempen.

„ Dr. **de Grossouvre**, Bourget: Ammoniten aus dem französischen Jura.

„ Dr. **A. Gutzwiller**, Basel: Seeigel aus dem Septarienthon von Laufen; Ostrea cyathula von einer neuen Lokalität bei Biel-Benken; Gerölle verschiedener diluvialer Schotter; Pflanzenreste aus dem Septharienthon von Allschwil; Eichenholz aus den postglacialen Schottern von Birsfelden.

„ **W. Hotz**, Basel: Gesteine von der Grimselstrasse.

Herren Dr. **G. Niethammer** und Dr. **E. Greppin**, Basel: Gesteine und Fossilien von den Giswiler Klippen.

Herr Dr. **Pannekoek van Rheden**, Basel: Gesteinssuite und geologische Demonstrationsstücke aus Süd-Afrika.

Herren Dr. **H. Philipp**, Jena und Dr. **H. Preiswerk**, Basel: Gesteine aus dem südlichen Schwarzwald.

Herr Dr. **H. Preiswerk**, Basel: Gesteine und Erzproben aus Norditalien, Norddeutschland und Skandinavien.

„ Prof. Dr. **C. Schmidt**, Basel: Erze und Gesteine von Schladming in Steiermark.

Herren Prof. **C. Schmidt** und **W. Hotz**, Basel: Gesteine aus dem Simplontunnel (Stollen II).

Herren Prof. **C. Schmidt**, Dr. **H. Preiswerk** und **W. Hotz**, Basel: Gesteine und Fossilien aus Graubünden.

Herr Dr. **H. G. Stehlin**, Basel: Serie von Gesteinsproben aus der Umgebung von Oberbipp; zahlreiche Fossilien und Belegstücke aus dem französischen Tertiär, aus dem Mainzerbecken, aus der Molasse bei der Rickenbacher Mühle am Born, aus dem Delsberger Becken, aus dem Laufenbecken und aus dem badischen Oberland.

„ Dr. **A. Tobler**, Java: Eruptiv- und Contactgesteine, Kreideammoniten und Korallen aus Djambi (Süd-ost-Sumatra).

4. Mineralogische Sammlung.

Herr **Dreyfuss**, Sohn, Hegenheim: Molybdän, Wolfram-, Mangan- und Kupfererze aus Queensland.

„ Dir. **T. Engeli**, Basel: Schwefelstufe mit Coelestin aus einer Grube bei Palermo.

„ Dr. **Th. Engelmann**, Basel: Diverse Mineralien.

„ **S. Gintzburger**, Vancouver: Gediegenes Gold aus dortigen Minen.

„ Cand. zool. **Ed. Gräter**, Basel: Gips- und Kalkspatkrystalle aus dem Höllloch, Kanton Schwyz.

Tit. **Freiwilliger Museumsverein**, Basel: Sammlung *von Ditmar* aus dem Ural, Sibirien und Kamtschatka (1000 Fr.); Mineralien aus Mexiko, gesammelt von Herrn Dr. H. Preiswerk (500 Fr.).

Herren Drs. **P.** und **F. Sarasin**, Basel: Mineralien von Ceylon: Mondstein, grüne und braune Halbopale von Uduwela bei Kandy, Brauneisensteinkugel aus dem Laterit, eine Pseudomorphose von Brauneisenstein nach Magneteisen.

Herr **H. Sulger**, Basel: Diverse Mineralien.

Verzeichnis der Ankäufe des Naturhistorischen Museums im Jahre 1907.

1. Zoologische Sammlung.

a) Säugetiere.

Cryptoprocta ferox. Schr. von Madagaskar; 3 Vespertilio Capacinii Bp. von Lugano.

b) Vögel.

Astrapia splendidissima Rothsch. von Neu-Guinea; schweizerische Arten: Podicipes cristatus (L.), Totanus calidris (L.), Certhia familiaris L., Lanius collurio juv., Milvus korschun (Gm.), Ciconia ciconia (L.).

c) Amphibien und Reptilien.

17 chinesische Arten (10 neu) von Herrn Dr. *Woltersdorff*; 14 ostafrikanische (6 neu), Sammlung des Herrn Missionar *Daubenberger*; 11 aus dem Balkan von Dr. *Montandon*; 4 aus Kamerun (4 neu) von *Rosenberg* in London. Hiezu durch *Tausch* mit dem Museum Wiesbaden, Herrn Dr. *Frz. Werner* in Wien und Herrn *G. Schneider* hier 9 Arten verschiedener Herkunft (7 neu).

d) Fische.

Einheimische Arten aus dem Rhein, Vierwaldstättersee, Hallwylersee, Zürichsee, Bielersee, Neuenburgersee und Genfersee; Protopterus annectens aus dem franz. Congogebiet.

Entomologische Abteilung.

Walliser Heteroceren (Wullschlegel in Martigny); Tonkin-Insekten und palaearktische Schmetterlinge (Ribbe in Dresden); Schmetterlinge von Dahomey (G. Schneider).

2. Osteologische Sammlung.

a) Eocän.

Zähne (Palaeohippus) von Cernay-les-Reims; Zahnreihen von Lophiodon Cuvieri aus dem oberen Lutetien von Jouy (Aisne); Lophiodon-Reste, Propalaeotherium, Plagiolophus und Carnivorenzähne aus dem Süsswasserkalk von Buchsweiler bei Strassburg; Säugetierfossilien aus den Sanden des Castrais; Anoplotheriumkiefer aus dem Gips von Argenteuil; Hyaenodonkiefer aus dem Süsswasserkalk von St. Hippolyte-de-Caton; umfangreiche Fossilreihen aus den Phosphoriten des Quercy.

b) Oligocän.

Aus den Marnes blanches von Romainville Säugetier- und Vogelreste; Fisch-, Reptil- und Säugetierreste von Soulce im Berner Jura; vortrefflich erhaltene Kiefer von Palaeomastodon und Brachyodusreste aus dem Fayum, Ägypten; Rhinoceridenzähne aus dem Meeressand von Klein-Blauen; Rhinoceros-tibia aus der Molasse von Rickenbach; Halitheriumzähne aus dem Meeressand von Alzey; Vogel- und Krokodilreste aus dem Süsswasserkalk von Gergovia; Dremotheriumzähne aus dem Süsswasserkalk von Perrier (Puy de Dôme); Rhinoceridenzähne von Latou bei Dausse; Säugetierreste aus dem Süsswasserkalk von Marcoin (Puy de Dôme); zahlreiche Fossilserien von verschiedenen Fundstellen im oberen Aquitanien des Département de l'Allier; wenige Reste von Budenheim bei Mainz.

c) Miocän.

Umfangreiche Fossilreihen aus den fluviatilen Schichten des Orléanais; Rhinoceros- und Mastodonreste

von Givreuil bei Moulins; Zähne von Hipparion gracile und Rhinoceros Schleiermacheri aus den Flusssanden bei Eppelsheim.

d) Pliocän.

Säugetierreste von Perrier (Auvergne); Rhinoceros, Tapirus, Cervus, Mastodon etc. von Vialette (Haute Loire); Equus Stenonis, Cervus, Mastodon arvernensis von Coupet (Haute Loire); reiches Extremitätenmaterial von Wiederkäuern, Hornzapfen von Palaeoreas etc. von Senèze (Haute Loire); sehr umfangreiche Serien aus dem Val d'Arno, darunter Mandibel und Skeletteile von Hyaena robusta, Zahnreihe eines kleinen Hirsches, Feliskiefer, Schädel von Ursus etruscus.

e) Pleistocän.

Ausgedehntes Säugetiermaterial aus dem Val di Chiana (Elephas, Rhinoceros, Bos primigenius, Stirnstück von Bison priscus, Stirnstück von Cervus megaceros, Schädel und Stangen von Cervus elaphus, Stange von Capreolus capreolus, Equus caballus, Sus scropha, schöne Mandibel von Hyaena spelaea, Castor fiber etc.

3. Geologische Sammlung.

Tertiär-, Kreide- und Jurafossilien aus dem Berner Oberland; Trias- und Juraversteinerungen vom Stanser- und Buochserhorn; Valangien-Ammoniten vom Pilatus; Tertiäre Fossilien aus der Luzerner Molasse; Kreidefossilien aus dem Gebiet des Vierwaldstättersees; Dünnschliffe ostasiatischer Gesteine.

Drei wohlerhaltene Exemplare von Pentacrinus Nicoleti aus den Ardennen; diverse Cidarisarten und andere Echiniden von tadelloser Erhaltung; zirka 300

Ammoniten aus der Oxfordgrube der Plattenweide nördlich von Nenzlingen; Fossilien aus dem unteren Sequan bei Hofstetten.

Fossile Pflanzen aus verschiedenen Formationen und Lokalitäten (schöne Walchien aus dem Perm, Früchte aus dem Tertiär, Lutetien); Fossilien aus dem Helvetien des Belpberges; zirka 60 Arten von einer französischen Lutetien-Fundstelle; Tertiäre Fossilien von Barton in England und von Tongre in Belgien.

4. Mineralogische Sammlung.

Smaragdstufe aus dem Ural, Bergkrystall mit eingeschlossenen kleinen Bergkrystallen, Mineralien aus dem Binnental, vom Gotthard und aus Graubünden.

Bericht über die Sammlung für Völkerkunde des Basler Museums für das Jahr 1907.

Von

Paul Sarasin.

Nachdem unser bisheriger Präsident, Herr Dr. *Fritz Sarasin,* am Schluss des vergangenen Jahres infolge Überbürdung durch anderweitige öffentliche Verpflichtungen sich genötigt gesehen hat, sein Amt nach zehnjähriger Führung niederzulegen, ist dasselbe in die Hände des Unterzeichneten gelegt worden, welcher sich bemühen wird, von denselben Gesichtspunkten geleitet wie sein Vorgänger, das Steuer unseres mit immer grösserer Fracht sich beladenden Schiffleins zu lenken.

Wegen der Abwesenheit von uns beiden hat während des ersten Halbjahres keine Sitzung der Kommission stattgefunden, die erste vom Unterzeichneten präsidierte wurde erst am 10. Oktober 1907 zusammenberufen. Nach einer warmen Kundgebung des Dankes an den abtretenden Präsidenten durch die Mitglieder der Kommission wurde ausser andern Entscheidungen, die hier nicht zu erwähnen sind, der einstimmige Beschluss gefasst, E. E. Regenz zu ersuchen, als Ersatz für den uns im vorigen Jahre durch den Tod entrissenen hochgeschätzten Herrn *Rud. Merian-Zäslin* Herrn *Walter Baader* in unsere Kommission zu wählen, welchem Wunsche E. E. Regenz entsprochen hat, worauf der genannte Herr die Wahl annahm.

Eine zweite, die Schlusssitzung, fand statt am 19. Dezember a. c., die Verlesung der Jahresberichte bildete das Haupttraktandum.

Als unumgänglich notwendig erwies sich die Anstellung eines ständigen Gehilfen mit halbtägiger Arbeit und die Einrichtung einer Werkstatt, wofür sich ein passender Raum im Rollerhof gefunden hat. Der Schreiner *Horne* hat diesen Dienst übernommen. Mit lebhaftem Dank ist zu erwähnen, dass die *Freiwillige Akademische Gesellschaft* uns durch einen namhaften Zuschuss für Hilfsarbeiten diese neue Einrichtung ermöglicht hat.

Die *hohe Baubehörde* hat in dankenswerter Weise sämtliche Arbeitsräume mit elektrischer Beleuchtung versehen.

An das hohe Erziehungsdepartement ist das Gesuch um eine Erhöhung der *Feuerversicherung* eingereicht worden.

Wie das vorige, so haben auch dieses Jahr unter Leitung eines sachverständigen Kommissionsmitgliedes *Führungen* durch die Sammlung stattgefunden, worin der tätige Eifer von Herrn Professor *Rütimeyer* namentlich hervorzuheben ist.

Die Kommission zur Sammlung für Völkerkunde des Museums hat gegenwärtig die folgende Zusammensetzung:

Herr Dr. *Paul Sarasin*, Präsident: Vorsteher der Abteilung Praehistorie.
„ Prof. Dr. *Leop. Rütimeyer*, Vize-Präsident: Afrika.
„ Dr. *Rud. Hotz*, Aktuar: Amerika.
„ *A. Stähelin-Gruner*, Quästor.
„ *Walter Baader*: China und Japan.
„ Dr. *Th. Engelmann*.
„ Prof. Dr. *Ed. Hoffmann-Krayer*: Europa.
„ Dr. *Fritz Sarasin*: Asien, Australien, Ozeanien und anthropologisches Kabinett.

Es folgen nun die *Jahresberichte*, welche von den *Vorstehern der einzelnen Abteilungen* verfasst und unterzeichnet sind und in denen auch sämtliche Gaben, sowohl die öffentlichen als die privaten, ihre Verdankung finden werden.

Paul Sarasin, z. Z. Präsident.

1. Abteilung: Praehistorie.

Während der ersten Hälfte des Jahres 1907 fand keine Vermehrung der praehistorischen Sammlung statt, eine Folge der Abwesenheit von uns beiden behufs einer praehistorischen Kampagne in Ceylon. Da durch dieselbe die Steinzeit der Urweddas aufgedeckt werden konnte, so ist der Zuwachs der praehistorischen Sammlung doch nicht zum Stillstand gekommen, insofern die Ausbeute nach stattgehabter Bearbeitung ihr zufallen wird.

Nach unserer Rückkehr Ende Mai erfuhr das praehistorische Kabinett eine Reihe von Bereicherungen, welche zu einem Teile im Zusammenhang standen mit zwei praehistorischen Kampagnen in Frankreich, deren erste vom 24. August bis Mitte September der Vorsteher der Sammlung allein nach Nord-Frankreich, deren zweite von Mitte bis Ende September er in Begleitung der Herren Professor *Rütimeyer* und Dr. *Fritz Sarasin* nach Süd-Frankreich unternommen hat. Ausserdem sind von anderer Seite sehr wertvolle Gaben zugeflossen, und grössere Ankäufe trugen zum Ausbau der Sammlung bei. Nach der bis jetzt festgestellten praehistorischen Periodenfolge sollen die eingekommenen Gegenstände kursorisch aufgezählt werden:

Tertiäre Feuersteine von noch umstrittener Natur. Von den sogenannten Eolithen aus den miocänen Schichten der Umgegend von *Aurillac* sammelten wir drei eine

grössere Anzahl unter Beirat des Ingenieurs *Puech* daselbst, welcher für ihr Wesen als Artefakte mit Eifer eintritt. Man findet sie in grösster Menge besonders an einer Stelle, Puy Boudieu mit Namen; es ist in der Form kein Stein dem andern gleich, ja kaum ähnlich, die Bildung der schaberartigen Kanten dagegen, welche von den einen der Natur, von den andern einem menschenartigen Wesen zugeschrieben werden, ist an vielen zu bemerken.

Früh-pleistocäne Feuersteingebilde oder *Eolithen aus dem untersten Pleistocän,* die *Rutot*'schen Perioden des *Reutelien* und des *Mesvinien* charakterisierend, verehrte uns Herr Dr. *Ludwig Reinhardt* in Basel, der sie unter den Augen des genannten lebhaften Eolithenverfechters in Belgien selbst gesammelt hat. Sie stimmen mit denen von Aurillac im Charakter ihres *Myriomorphismus* (mihi) überein, wenn sie auch an Zeit wohl durch eine Million Jahre von den letzteren geschieden sind; nach der Überzeugung des Donators stellen sie Artefakte dar.

Früh-pleistocäne Feuersteingebilde werden auch auf dem *Kreideplateau von Kent* gefunden, braun patinierte Steine, welche zum Teil Spuren von Bearbeitung zeigen und welche von einigen sämtlich als Artefakte erklärt worden sind. Diese Auffassung ist nicht unwidersprochen geblieben, indem andere diese Steine in der Mehrzahl als natürliche Bildungen in Anspruch nahmen. Sehr begierig, solche Steine zu Gesicht zu bekommen, nahm ich mir die Freiheit, an den besten Kenner derselben, Herrn *Worthington G. Smith* in Dunstable, mit der Bitte mich zu wenden, uns mit einigen Exemplaren dieser merkwürdigen Gebilde zu bedenken. In freundlichster Weise wurde von diesem würdigen Gelehrten dem Gesuch durch ein mit solchen gefülltes Kistchen willfahren. Die zugesandten Steine sind zum Teil offenbare Artefakte mit einseitig retouchierter Schneide, ähnlich denen

vom Moustier-Typus, wobei aber der Umstand bemerkenswert ist, dass einige von ihnen nicht geschlagene Splitter darstellen, an welchen die Schneide durch Retouchen gestärkt wurde, sondern einfach aufgelesene Natursteine, an denen eine Schneide durch einseitige Retouchierung angebracht worden ist. Dass die meisten Naturbildungen, die wenigsten Artefakte sind, haben *S. Hazzledine Warren* und *Worthington G. Smith* nachgewiesen; bei einigen ist es zweifelhaft, ob sie *Isifakte* oder *Artefakte* sind, wie ich diesen Gegensatz bezeichnen möchte. Englische Praehistoriker nennen diese Steine, welche wegen ihrer Patina einen sehr alten Eindruck machen, „old brownies".

Aus dem *Chelléen* und *Acheuléen*, welche Perioden durch grosse mandelförmige Handsteine charakterisiert sind, wurde ein reicher Zuwachs gewonnen. Herr Dr. *H. Stehlin* verehrte uns zwei solcher Chelles-Keile aus der Umgegend von Soissons und aus der von Brioude; sodann wurde eine grosse Reihe aus der Umgegend von Les Eyzies erworben, worunter sich eine Anzahl von Hammersteinen gefunden haben, mit denen die Keile zurechtgeschlagen worden sind. Auch aus der Umgegend von Le Grand Pressigny wurden einige besonders schöne Mandelkeile gewonnen.

Von der praehistorischen Freistation *La Micoque* an der Vézère, welche sorgfältig bearbeitete spitze Handkeilchen als Leitartefakt aufweist, Verbindungsglieder zwischen den Acheuléenkeilen und den Moustierspitzen, konnten einige hochtypische Stücke erworben werden durch das Entgegenkommen des bekannten Archaeologen *Peyroni* in Lez Eyzies.

Eine grosse Suite guter *Moustériensteine* aus der Höhle *Le Moustier* an der Vézère selbst wurde einem Sammler in Les Eyzies abgekauft. Artefakte vom gleichen Typus sammelten wir drei im *Abri Audit* am genannten Orte

Von besonderem Werte ist des weiteren eine Serie trefflicher Moustérien-Artefakte aus der Höhle *La Quina*, Charente, ein Geschenk von Herrn *Théodore Meyer* in Gagny. Der einseitig retouchierte spitzen- oder schaberartige Steinsplitter charakterisiert diese Industrie, wo sie nur vorkommt, von Frankreich bis Tasmanien.

Vom vielgenannten Besitzer der Höhle *Cro Magnon* in Les Eyzies, Herrn *Berthoumeyrou*, konnte eine reiche Sammlung von Artefakten aus dieser weitbekannten Stelle käuflich erworben werden, welche den Typus des *Aurignacien* repräsentieren, einer Industrie, welche von einigen unter das Solutréen gesetzt, von anderen als Bindeglied zwischen der Solutréen- und der Magdalénien-Periode betrachtet wird. Leitartefakte sind die mit einer Rückenkante versehenen Schaber, die sogenannten Entenschnäbel, und Wurflanzenspitzen aus Knochen oder Renthierhorn mit gegabelter Basis (Geschenk von Prof. *Rütimeyer* und F. & P. S.). Auch schenkte uns Herr *Peyroni* einen sehr schönen Schaber von einer anderen Aurignacien-Station, *La Férassie,* ebenfalls einer an der Vézère gelegenen Höhle.

Aus der Höhle *Les Eyzies* beim ebenso genannten Orte sammelten wir Artefakte vom Charakter des *Magdalénien,* der letzten Industrieperiode des Palaeolithikums, namentlich instruktive Stücke des Kulturbodens.

Mit dem sogenannten *Tardénoisien* gelangen wir von der palaeolithischen in die zur neolithischen hinüberleitenden *mesolithischen Zeit.* Es handelt sich bei der genannten Industrie um Silexartefakte von zwerghafter Kleinheit, von den Engländern deshalb „pigmies" genannt, die sonderbarerweise an mehreren Fundstellen die gesamte Artefaktenmasse ausmachen, wie sich deren in Europa, Nordafrika und Indien gefunden haben, eine der rätselhaftesten Erscheinungen der gesamten Archaeologie.

Herr *Théodore Meyer* in Gagny erfreute uns mit der Schenkung einer sehr instruktiven Suite dieser seltsamen Mikrolithen aus Nord-Frankreich.

Aus der *neolithischen Zeit* sind Feuersteinartefakte zu erwähnen, welche ich in *Le Grand Pressigny* teils selbst aufgelesen, teils noch nachträglich von daher erworben habe. Die bekannten „livres de beurre“, Riesennucleusse, deren einer in unserer Sammlung 36 Centimeter Länge hat, bilden das Leitartefakt der Pressigny-Industrie. Ausser ihnen kamen wir in den Besitz anderer sehr wertvoller, zum Teil rätselhafter Artefakte von jenem Orte. Diese ins mächtige gehenden Gebilde stellen den denkbar grössten Gegensatz dar zu den winzigen Artefakten des Tardénoisien.

Aus der *Umgegend unserer Stadt* wurde eine grössere Anzahl von Steinbeilen erworben, ein Zeugnis lebhafter neolithischer Besiedelung, darunter ein merkwürdig pickelartig geformtes von Hochwald und eines aus Nephrit von Pratteln.

Am 22. und 23. November wurde ein Dolmengrab in der Nähe von Äsch von uns beiden (F. und P. S.) ausgehoben, von dessen Existenz durch Herrn stud. jur. *Karl von Blarer* Mitteilung gemacht worden war. Die Fundobjekte, bestehend in einigen Silexspitzen und Tierzähnen, weisen die Grabanlage der neolithischen Zeit zu. Da über diese Ausgrabung in einem Zeitungsartikel[1]) vom Unterzeichneten berichtet worden ist, so braucht hier nicht näher darauf eingetreten zu werden. Auch ein kleines Steinbeil wurde vom Unterzeichneten nicht sehr ferne vom Grabe auf dem Wege aufgelesen und der Sammlung einverleibt.

Herr Dr. *Ed. Greppin* überbrachte uns einen merkwürdigen, gleichsam geschundenen kopfgrossen Feuer-

[1]) Basler Nachrichten, Sonntagsblatt 15. Dezember 1907.

steinknollen aus Grenzach, ferner ein Steinbeil und ein Gehänge, aus einem durchlochten Naturstein bestehend, aus der Umgegend von Liesberg, und Herr Dr. *A. Gutzwiller* einen Silexschaber, bei Moutier gefunden, den ich für neolithisch ansprechen möchte. Einen durchlochten Gehängestein von der Allmend Bière ob Morges verdanken wir Herrn Dr. *A. Buxtorf* in Basel. Eine Sammlung von Pfahlbautengegenständen verehrte uns Frau Witwe *Graeub* in Lausanne aus dem Bielersee, ein paar Sachen ebendaher Fräulein *Jenny Labhardt* in Basel; Herr Dr. *Th. Engelmann* zwei ihrem Alter nach zweifelhafte Tonschälchen aus dem Neuenburgersee, Herr Dr. *J. Heierli* in Zürich neolithische Gegenstände vom Zugersee und aus Frankreich und Norwegen. Ein Steinbeil und drei zierliche Feuersteinpfeilspitzen aus dem Val di Chiana verdanken wir der Güte des Herrn Pfarrer *H. K. Iselin* in Florenz. Herr Missionar *Marc Richard* überbrachte uns Steinbeile von der Antilleninsel Tobago, Herr *A. B. B. von Tscharner*, englischer Grenzkommissar, verehrte uns eine Tonschale, welche er aus einem Cromlechgrab in Gambia hervorgegraben hatte und die, wie ich vermuten möchte, den Deckel einer Totenurne darstellt.

Einen sehr wichtigen Erwerb unserer Sammlung im verflossenen Jahre stellt endlich eine reiche Reihe von Dubletten aus dem *Museum Schwab in Biel* dar, welche durch die gefällige Vermittlung der Herren Dr. *H. Bähler* in Biel und *H. Labhardt* aus Basel in Biel und durch die höchst dankenswerte Gewährung des grössten Teiles der Ankaufssumme durch den *Freiwilligen Museumsverein*, sowie durch einen ausserordentlichen Beitrag seitens der *hohen Erziehungsbehörde*, erworben werden konnte. Es sind Gegenstände aus der Stein-, Bronze- und Eisenzeit, deren Besprechung ich jedoch auf das nächste Jahr verschieben muss, da die Sammlung noch nicht hat kata-

logisiert werden können. Doch mag schon jetzt gesagt werden, dass durch diese Dublettenreihe auch die Bronze- und Eisenzeit, welche bisher nur sehr bescheiden vertreten gewesen ist, von nun an in beachtenswerter Weise unser praehistorisches Kabinett schmücken wird.

Indem ich allen den aufgezählten wohlwollenden Gönnern im Namen unserer Kommission den herzlichsten Dank sage, muss ich noch einmal in besonderem Masse der Güte des Herrn *Théodore Meyer* in Gagny dankbar gedenken, welcher ausser seinen steinernen Spenden an das Kabinett unsere praehistorische Museumsbibliothek mit drei sehr wertvollen Bändeserien aufs freigebigste bereichert hat; es sind dies die folgenden Zeitschriften:

L'homme, 1884—1886, alles was davon erschienen ist.

L'homme préhistorique, Jahrgang 1. 1903, bis zum laufenden, fünf Bände.

Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris (5), 1, 1900, bis 7, 1906.

Bulletin de la Société préhistorique de France, 2—4, 1905—1907.

Alle diese Serien schön in Halbleder gebunden, überdies noch von einer Reihe von separaten praehistorischen Abhandlungen begleitet.

Diese reiche Gabe wird zur Förderung unserer praehistorischen Studien und zu der Vertrautheit mit den wissenschaftlichen Leistungen des eifrig tätigen französischen Forscherscharfsinnes in bedeutsamer Weise beitragen.

Paul Sarasin,

Vorsteher der Abteilung Praehistorie.

2. Abteilung: Europa.

Die *europäische Sammlung* hat auch in diesem Jahre wieder eine erhebliche Vermehrung erfahren. Sie umfasste am 15. Dezember 1907 2125 Nummern gegen 1518 des Vorjahres, hat also um 607 Nummern zugenommen; davon fallen nicht weniger als 487 auf Geschenke (s. u.); gewiss ein Beweis für das wachsende Interesse an unserer Sammlung. Auch *Geldspenden* sind uns dieses Jahr wieder in überaus dankenswerter Weise zugewendet worden (s. u.).

Von den im Berichtsjahre neu hinzugekommenen Gegenständen sei im folgenden das wichtigere hervorgehoben.

Als äusseres Attribut des *Bauernhauses* erwähnen wir eine „Tafäre" aus Hirschtal, gesch. von H.-K., von *land-* und *viehwirtschaftlichen* Gegenständen 4 mächtige Ochsenjoche aus dem Aargau, einen geschnitzten Wetzsteinköcher aus Münster (Graubünden), letzterer gesch. von Dr. K. R. Hoffmann, 5 sogen. „Trüegel" d. i. Heuseilösen in verschiedenen Formen, gesch. von J. Lörch in Lindencham, 1 Kuhschelle mit ledergesticktem Band, enthaltend zugerische Familienwappen, 1 reichgeschnitzten Melkstuhl von 1792 aus dem Berner Oberland, beide von H.-K., 1 Stossbutterfass von J. Lörch, 1 geschnitztes Milchgefäss mit Bauernszenen aus der Auvergne, v. H.-K., 1 primitives Horn, ohne Metallzunge, mit dem der Geissbube die Ziegen lockt, von Familie Beuchat in Soulce, 1 Hirtenstab aus Ungarn, von Dr. F. Sarasin, 3 Schafscheren und 3 Becken zum Auslassen des Honigs, letztere 6 von H.-K. Von *Handwerkszeug* haben wir eine komplete Schusterausrüstung erworben; ferner sei ein gekerbter Ellstab aus dem Kanton Zug erwähnt, von H.-K., und als Fischergerät ein eigenartig geformter Aalspeer aus Oderberg (Brandenburg), den wir der Liebenswürdigkeit von

Herrn Restaurateur Karl Klapper in Berlin verdanken. In das Gebiet des *Fuhrwesens* gehört 1 mächtiger Rosskummet aus dem Aargau mit herausgetriebenem Doppeladler, von Frau Bandi, 1 ledergestickter Zaum v. J. 1772 aus dem Emmental, von H. K., und 3 Stück Eisenkeile an Ketten, sog. „Gunten“, zum Schleppen von Baumstämmen aus Hünenberg, von J. Lörch. Die volkstümliche *Industrie* und ihr Gerät ist vertreten durch einen interessanten Leinenwebstuhl aus Settignano bei Florenz, den wir als schöne Gabe Herrn Kunstmaler Balmer noch ganz besonders verdanken möchten, ein Schnurwebstuhl aus dem Kanton Zug wurde von H.-K. geschenkt; weiter reihen sich an: 2 Spulräder aus dem Kanton Aargau, 1 Kapsel aus Kerns und 1 reich bemalter, zierlich gedrechselter Kunkelständer aus dem Allgäu, sämtlich von H.-K. Einen primitiven Spinnrocken aus der Umgegend von Lucca verdanken wir Herrn cand. phil. W. Keller und eine schwertförmige Handrätsche für Hanf Herrn Landwirt J. Lörch in Lindencham. Als *Trachtenstücke* und verwandte Requisiten erwähnen wir einen Freiämter Schwefelhut, gesch. von Herrn E. Seiler-LaRoche, einen durchbrochenen Schildpattkamm aus Bern, von Herrn J. Wiedmer-Stern, 1 Paar Zoccoli, von Herrn Professor L. Rütimeyer, 3 silberne Bauernringe aus dem Schwarzwald, von H.-K., 2 Filigrananhänger mit Heiligenbildern ebendaher, von H.-K., 1 Gipspfeifenfragment (Form des 17. Jahrhunderts), beim Neubau G. Kiefer & Co. ausgegraben, von den Herren Suter & Burckhardt, und 1 Pfeifchen aus Prutz (Tirol), von Herrn Dr. K. R. Hoffmann. Aus der grossen Zahl von Gegenständen des *häuslichen Gebrauchs* seien namentlich die Beleuchtungsobjekte hervorgehoben, die in Gestalt von Öl- und Talglampen, Kerzenstöcken und Laternen auch dies Jahr wieder eine erhebliche Vermehrung erfahren haben. Als neu hinzu-

gekommener Typus sei ein Lichtspanhalter aus Mengen (Baden) erwähnt, gesch. von Fräulein Luise Fiand; von grösserem Mobiliar: 1 eingelegter Bauerntisch aus Obwalden, gesch. von Herrn Prof. John Meier, 2 Bauerntruhen, eine geschnitzte aus dem Berner Seeland und eine bemalte aus Stammheim, 1 bemalter Schrank ebendaher, 1 bemaltes Himmelbett aus Horgen und 1 Wiege aus Soulce, letztere 5 Objekte gesch. von H.-K.; von kleinerem Mobiliar: 1 kunstvoll aus Tannenwurzeln geflochtenes Körbchen, datiert 1791, aus der Schwendi ob Saanen, von H.-K., 1 steinernes Lichthäuschen mit Bauernwappen aus dem Kanton Aargau, von H.-K., 2 Kartoffelpressen, von J. Lörch und H.-K., 1 Kaffeemühle mit gekerbtem Sitzbrett aus Zug, von Herrn Dr. E. Etlin in Sarnen, und eine solche aus Konstantinopel nebst 2 zugehörigen Kochgefässen, von Herrn Alfr. Sarasin. Zum Hausrat muss auch das *Geschirr* gerechnet werden, das dies Jahr durch besonders wertvolle Zuwendungen erheblich vermehrt worden ist. Vor allem sei eine Kollektion Simmentaler, Langnauer, Heimberger und Bäriswiler Geschirr erwähnt, das durch die schöne Geldspende von Herrn F. Hoffmann-La Roche aus der Wiedmer'schen Sammlung in Bern erworben werden konnte, eine weitere Kollektion stiftete H.-K., und zwar: Simmental: 2 Platten und 4 Teller; Langnau: 1 Platte, 1 Tintenfass, 4 Näpfe; Bäriswil: 1 Platte und 1 Teller; Heimberg: 19 verschiedene Stücke, meist Platten; Tessin: 3 Krüglein; Auvergne: 1 Schüssel, 1 Teller und 1 Weihwassergefäss; endlich eine grössere Zahl teilweise noch unbestimmter Schweizerfayencen. Herr Wiedmer-Stern in Bern schenkte 1 Bäriswiler Tintengefäss, 1 Heimberger Platte und Suppenschüssel, Herr Dr. Etlin in Sarnen eine koloristisch interessante Platte, vermutlich aus dem Heimberg; 1 Heimberger Platte wurde käuflich erworben.

Eine Geschirrform, die bis jetzt in unserer Sammlung noch nicht vertreten war, ist das irdene Giessfass. Wir haben deren 3 in recht charakteristischer Gestalt und Farbe in der Innerschweiz erwerben können, gesch. von H.-K. Dagegen reihten sich der bereits vorhandenen interessanten Krugsammlung weitere aus verschiedenen Gegenden der Schweiz an. Es sind dies: 1 rotglasierter von hoher Form aus dem Aargau, 1 unglasierter von 1725 aus dem Baselland und 6 graugrün bis saftgrün glasierte Mostkrüge aus der Innerschweiz, sämtlich geschenkt von H.-K. Käuflich erworben wurden 2 Steingutkrüge aus dem Aargau. Endlich sei ein grosser, altertümlicher Aschentopf aus schwarzem, unglasiertem Ton genannt, den der Abteilungsvorsteher in Pontgibaud (Auvergne) erworben und der Sammlung geschenkt hat. Weniger stark zugenommen hat die Sammlung von *Glaswerk*, da sich hier die wirklich bäurischen Formen naturgemäss bälder erschöpfen als bei den farbenfreudigen Fayencen. Eine bauchige Flasche von 1793 mit eingeschliffenem Bauernwappen aus dem Kanton Zug und 4 Flühliflaschen hat der Abteilungsvorsteher geschenkt, eine kleinere von 1814 aus dem Kanton Bern Herr Hoffmann-La Roche, ein Kiltgangfläschchen, aus dem die Mädchen ihren nächtlichen Besuchern Branntwein kredenzten, (sog. „Karressierflacon“), haben wir von Herrn Dr. Etlin in Sarnen erhalten, eine primitive Harnflasche aus dem Jura von H.-K. Als interessantes *Gebäck* erwähnen wir ein Brötchen in Handform, das uns Herr Prof. Rütimeyer von der Isola dei Pescatori mitbrachte. Ergiebiger war die Ernte auf dem Gebiete der *Volksfeste* und des *Volksbrauchs*. Herrn Dr. René La Roche verdanken wir zwei hölzerne Fastnachtslarven aus Villingen, Herrn Salinenverwalter Frey einen Bund Fastnachtsscheiben mit zugehörigen Schleuderruten. Der

Abteilungsvorsteher schenkte eine sog. „Schaubgeissle“, d. i. eine 3,70 m lange Peitsche, mit der am St. Niklaustag in Kriens geknallt wurde, ferner ein skulpiertes Christusbild, das in Kleinwangen an Himmelfahrt gegen die Kirchendecke gezogen wurde, Herr Zindel-Kressig in Schaffhausen eine Palmsonntagspalme aus Sargans und die Familie Beuchat eine solche aus Soulce. Auch die Sammlung der Karfreitagsklappern ist wieder durch drei Stück vermehrt worden, indem uns Herr Prof. John Meier eine solche von völlig abweichender Form, datiert 1795, aus Lugano stiftete; eine andere, samt Rätsche, geschenkt von H.-K., stammt aus Bedano. Herr E. Seiler-LaRoche übergab uns eine Brautkrone aus dem Knonaueramt, angeblich als Prozessionskrone (von den katholischen Bewohnern?) verwendet, und J. Lörch eine Laubkrone aus Baar, von Ministranten an der kirchlichen Pfingstfeier getragen. Dem gleichen Geber verdanken wir eine Anzahl Taufzettel. Ein ebensolcher wurde von Herrn Prof. John Meier geschenkt, und neun weitere aus dem Kanton Aargau erworben. Von *Musikinstrumenten* sei hier eine Drehorgel mit tanzenden Figuren, teilweise Volkstrachten aus dem ersten und zweiten Jahrzehnt des 19. Jahrhunderts erwähnt. Das Stück wurde im Kanton Zürich erworben, ist aber vermutlich im Badischen hergestellt worden, geschenkt von H.-K. Unter die Rubrik *Verfassung* und *Verwaltung* mag der Zurzacher „Zehntenbengel“ fallen, ein spindelförmiges Holz, an dem der Zehntenknecht die Zehntengarben aufspiesste und nach einem bestimmten Orte des Ackers hintrug (v. H.-K.). Zu der Tesselnsammlung sind weitere 6 Stück aus dem Simmental durch Schenkung von Herrn Dr. Zahler in Bern hinzugekommen. Von Gegenständen aus dem Gebiet der *Volksreligion* führen wir an: 1 eingelegtes Sterbekreuzchen mit Reliquienbehälter aus Zurzach, einen verzierten Wachs-

rodel aus dem Berner Jura und 7 solche aus dem Allgäu, sämtlich gesch. von H.-K., 4 wächserne Agnus Dei, 1 Votivstein (offenbar gegen Steinkrankheiten) und 1 Verwahrlaterne, sämtlich aus dem Kanton Zug und geschenkt von J. Lörch. Endlich zum *Aberglauben:* 1 geschriebener Zaubersegen aus Lörrach, gesch. von Herrn O. Stuckert, 8 Agathenzettel aus dem Berner Jura, von H.-K., 1 Wettersegen aus Cham und 1 gedruckte Weissagung mit Gebet, von J. Lörch, 1 gedruckter Himmelsbrief von Prof. Rütimeyer und 1 ebensolcher, wie auch noch weiteres hieher Gehöriges von Herrn Seminaroberlehrer John in Annaberg (Sachsen). Als Apotropäon gegen Blitzschlag diente ein unter dem Dache eines Hauses in Biglen angebrachter Rinderschädel, den uns Herr Prof. Rütimeyer schenkweise übermacht hat. Endlich darf auch ein interessantes Amulett mit dem Deckel einer grossen Trochus-Schnecke und 2 Bärenzähnen nicht unerwähnt bleiben, das der Abteilungsvorsteher in Clermont-Ferrand erworben und der Sammlung geschenkt hat.

Geschenkliste.

Herr **W. Balmer**, Kunstmaler in Florenz: Webstuhl aus Settignano.

Wwe **R. Bandi**, Aarau: Pferdekummet, ausgesägte Geländerlatte, Ampeluntersatz, Teller, Glasflasche, Wollenkratzer, 2 Kaffeekannen, Buttermodel.

Herr **Alb. Berger**, Basel: Kinzigtaler Haube.

Fam. **Beuchat**, Soulce: Geissbubenhorn, Palmsonntagspalme.

Frau **Bihrer**, Basel: Blumentopf (bäur. Fayence).

Herr Oberrichter **Bucher**, Kerns: Zündholzschachtel mit Strohornamentik.

„ Dr. **E. Etlin**, Sarnen: Kaffeemühle, Heimberger Platte, „Karessier-Flacon“.

Frl. **L. Fiand**, Basel: Lichtspanhalter.

Herr Dr. **M. K. Forcart**, Basel: 8 Modelabdrücke.

„ Salinenverwalter **Frey**, Augst: Fastnachtsscheiben nebst Wurfruten.

Frau **Heiniger**, Basel: Filigrannadel.

Herr Dr. **K. R. Hoffmann**, Basel: Wetzsteinköcher, Gebäckmodel, Kellerlampe, Laterne, Tiroler Pfeife.

Herr **F. Hoffmann-LaRoche**, Basel: Langnauer Geschirr: 6 Platten und Flachschüsseln, 1 Bartbecken, 1 Suppenschüssel; Simmentaler Geschirr: 8 Platten und Schüsseln; Bäriswiler Geschirr: 2 Platten; Heimberger Geschirr: 3 Platten. Ferner Glasflasche von 1814 und 2 Fayenceteller.

Herr Prof. **E. Hoffmann-Krayer**, Basel: 2 Kästchen, 6 Zinnlöffel, 1 Sterbekreuzchen, 1 Lichthäuschen, 2 Spulräder, 1 Spulrahmen, Zinnkanne, Wirtshausschild, 3 Kaffeekannen, 6 Gabeln, 5 Lampen, 3 Lichtstöcke, 4 Laternen, 2 Zündholzsteine, Korb, 1 Rebmesser, Vexierkrug, Fayencebär, 2 norwegische Dolche, Zehntenstab, 2 gestickte Hauben, 1 Garnhaspel, geschnitzte Truhe, Saugflasche, Haselnussknacker, Schaubgeissle, Rätsche und Klapper, Drehorgel, 3 Bauernringe, 1 Holzmodel, 2 silberne Anhänger, bemaltes Himmelbett, Körbchen aus Wurzelgeflecht, geschnitzter Melkstuhl, Schnurwebstuhl, Kartoffelpresse, 1 Hagmesser, Spaltsäge, 1 Rahmkübel, bemalter Schrank, bemalte Truhe, 2 Aquarelle (schweiz. Interieurs), Kuhtreichel mit ledergesticktem Halsband, 1 Hausaltärchen, 8 Wachsrodel, 2 Rosenkränze, Madonnenstatuette, 8 bäurische Blumenmalereien, 7 Agathenzettel, 1 Schnapsgläschen, Hornflasche, Heunetz, Schnellwage, 4 Scheren, kleinere Truhe, Amulett und Milchgefäss aus der Auvergne, 1 Buchslöffel, Wiege, Kinderherd aus

glasiertem Ton, Schlehbüchse, 65 Model aus Steingut, ledergestickter Pferdezaum, Spinnrocken aus dem Allgäu, Aschenkrug aus der Auvergne, himmelfahrender Christus (Holz-Skulptur), Zimmeraxt, Kellerlicht, Ellstab, Feuereimerschild, 1 Ölkrüglein, 2 gedruckte Halstücher, eine Anzahl „Helgli“, 2 Salzfässer, 9 teilweise geschliffene Flachen, 11 verschiedene Lampen, 8 grosse Krüge, 3 Tessiner Krüglein; von sonstigen Fayencen: 3 Auvergne, 2 Bäriswil, 6 Simmental, 6 Langnau, 19 Heimberg, 38 verschiedene Platten und Teller, 34 Stück anderweitiges Geschirr (Kannen, Vasen, Töpfchen, Tassen, Suppenschüsseln, Giessfässer, Essigfässer etc.)

Herr Seminaroberlehrer **E. John** in Annaberg (Sachsen): 5 Zettel und Schriften religiös-abergläubischen Inhalts aus Sachsen.

Frl. **A. Ithen**, Oberägeri: 2 Rosenküchli, 2 Zigerkarpfen, 1 Lebkuchen.

Herr **W. Keller**, Basel: 1 Spinnrocken und Brustholz aus dem Lucchesichen (Italien).

„ **C. Klapper**, Berlin: Aalspeer aus Oderberg.

„ Dr. **R. LaRoche**, Basel: 2 Fastnachtsmasken.

„ **J. Lörch**, Lindencham: Kartoffelpresse, Feuerschlag, 1 Taufhäubchen, Schuhschnalle, bemaltes Kästchen, Glasbild, gestickte Tasche, 7 Blatt Segen, Bruderschaftszettel u. ähnl.; Kreuz, 4 Agnus Dei, 1 Hausaltärchen, 4 Taufzettel, 1 Bruderschaftsbüchlein, Haube, Häkelarbeit, 2 Aushöhllöffel, 4 Lampen und Kerzenstöcke, 2 Schlüssel, 1 Schuhlöffel, 1 eiserner Löffel, Schere, Holzhammer, bleiernes Andachtsbildchen, 100jähriger Kalender, 1 Reliquienbildchen, Pulverhorn, hl. Genovefa, Kaffeekanne, 1 Sackmesser, 1 Holzpfeifchen, 2 Feldflaschen, 2 Lichtputzscheren, 2 Steigeisen, 2 Hundehalsbänder, Rheu-

matismuskette, Votivstein, 5 Trüegel, 1 Hufmesser, 10 Halmspalter, Entenfalle, Muttle (Art Roulette), Stossbutterfass, 3 Gunten, Verwahrlaterne, Pfingstkrone, 2 Fläschchen, thönernes Tintenfass, Stalllaterne, Schnellwage, Windfahne, 2 Heiligenbildchen, Kehrichtschaufel, Holztaube, Handrätsche, 1 Weihwassersprenger, 1 Zugergewichtchen, 1 Geldseckel, Schwertklinge mit Holzheft, Schlüsselsäckchen, Eisenblech mit Bauernwappen, Brille, 3 noch unbestimmte Geräte.

Herr Prof. **John Meier**, Basel: Bauerntisch, Karfreitagsklapper, Lampe, Gebäckmodel, 2 bemalte Schnapsgläschen, 1 Taufzettel, volkstümlicher Holzschnitt.

„ **D. Münch**, Basel: altes Schustermass.

„ **Nicol**, Soulce: 1 Teller, Tasse.

„ **J. Reinhard**, Basel: 2 Paar Schuhleisten, ält. Form.

„ Prof. **L. Rütimeyer**, Basel: Himmelsbrief, 1 Paar Zoccoli, 1 Brötchen in Handform, 2 Sparbüchsen, 1 Rinderschädel (Apotropäon).

„ **Alfr. Sarasin**, Basel: türkische Kaffeemühle, 2 türkische Kaffeekochgefässe, 1 Stückchen Haschisch.

„ Dr. **Fritz Sarasin**, Basel: ungarischer Hirtenstab.

„ **B. Segal**, Basel: Sparbüchse, Glasflasche, Strohschachtel, Saugfläschchen, altes Gewicht.

„ **E. Seiler**, Basel: Schwefelhut (Freiämter Tracht), Prozessionskrone, Kinderhaube.

„ **J. Stuber**, Basel: Schustermass, Pulverhorn.

„ Prof. **E. A. Stückelberg**, Basel: Gedenkblatt an eine Teurung.

„ Dr. **V. Stückelberg**, Basel: 9 Tarockkarten.

„ **O. Stuckert**, Basel: 1 Zaubersegen.

„ **Hans Sulger**, Basel: 1 Schwefelholz.

HH. **Suter & Burckhardt**, Basel: 1 Gipspfeifchen (Ausgrabung).

Herr **J. Wiedmer-Stern**, Bern: Tintengeschirr (Bäriswil), Heimbergerplatte, Aufsteckkamm, 1 Riechbüchschen.
„ Dr. **H. Zahler**, Bern: 6 Milchtesseln (Simmental).
„ **A. Zindel**, Schaffhausen: Palmsonntagspalme aus Sargans.

Geldspenden.

Herr **F. Hoffmann - La Roche** (400. —, daraus die Fayencekollektion, s. o.). Frau **Hoffmann-Eglin** (200. —), Herr Dr. **K. R. Hoffmann**, (50. —), Frau **Bachofen-Vischer** (30. —), Herr Prof. **Dan. Burckhardt** (20. —), Herr **R. Gemuseus-Passavant** (20.—), Herr **G. Krayer-LaRoche** (20.—), Herr und Frau **R. Forcart-Bachofen** (20. —), Herr Prof. **John Meier** (10. —), Herr **E. Seiler-LaRoche** (10. —), Herr **G. Zimmerlin-Boelger** (10. —).

Allen freundlichen Gebern sei auch an diesem Orte unser herzlichster Dank ausgesprochen.

Ed. Hoffmann-Krayer,
Vorsteher der Abteilung Europa.

3. Abteilung: Asien, Australien und Ozeanien.

In der *Asiatischen Abteilung* hat namentlich die Sammlung aus *Ceylon* eine beträchtliche Bereicherung ihres schon recht ansehnlichen Bestandes erfahren und zwar durch die vierte Ceylon-Reise des Präsidenten und des Vorstehers. Eine Anzahl der mitgebrachten Stücke erwiesen sich als zu gross, als dass sie einstweilen hätten zur Aufstellung gelangen können. Zu diesen gehört ein tamilisches Flossboot, Katamaran, aus dem Hafen von Colombo mit Rudern, Anker und sonstigem Zubehör. Diese Flossboote, welche nur aus zwei längeren Mittel-

balken und zwei kürzeren gewölbten Seitenbalken, mittelst Kokosfaserschnüren zusammengekoppelt, bestehen, dürften in ihrer Einfachheit eine der ältesten Schiffsformen der Menschheit darstellen. Der kleinste Seegang überflutet den Fahrgast. Trotzdem wagen sich die tamilischen Fischer damit weit ins Meer hinaus und setzen sogar Segel auf. Die Ruder sind gleichfalls höchst eigenartig, schmale, etwas gebogene Bretter, deren eine verdickte Längskante als Handgriff dient; der Anker hat einen Widerhaken aus Holz und ist mit einem Stein beschwert.

Im Gegensatz zu diesem Gerät der Urzeit führen uns einige Holzschnitzereien auf die Höhe der singhalesischen Kultur. Am See von Kandy steht ein alter Tempel, Malwatte Vihare, der sich zur Zeit unseres Besuches gerade in Restauration befand. Nach Angabe eines Priesters ist er vom König Wira Wikrama Bahu erbaut worden. Nun haben aber zwei Wikrama Bahus in Kandy residiert, der eine im 14., der andere im 16. Jahrhundert; der Tempel dürfte wohl von letzterem stammen. Es wurden nun gerade alte Säulen und Kapitäle, welche teilweise stark durch Termitenfrass gelitten hatten, entfernt, um durch neue ersetzt zu werden. Um einige von den alten zu erwerben, wandten wir uns an den Oberpriester, der uns dann zu gunsten des Tempelbaues eine schön geschnitzte alte Säule und ein Kapitäl verkaufte. Das letztere besteht aus zwei Kreuzstücken, welche beidseitig in Löwenköpfe auslaufen, aus deren Rachen eine nach unten gerichtete Lotosblume hervorwächst. Der Oberpriester fügte noch aus seinem Besitz ein besonders schönes Kapitälstück bei, mit wohlerhaltener alter Bemalung, worauf wir uns erboten, seinen Namen als gütigen Spender des wertvollen Stückes beizuschreiben; er lautet: *Prinz Sidharatta Sumangala Mahanáheka.* Ein anderer Priester verkaufte an P. S.

einen geschnitzten Altaraufsatz oder vielleicht auch eine Türkrönung von höchster künstlerischer Vollendung der Arbeit; er soll aus einem Tempel in der Umgebung von Kandy stammen. Zu den Produkten der alten singhalesischen Kunst gehören auch zwei Bronzelampen mit Leopardenköpfen, eine mit Silber eingelegte Lanzenspitze und ein Leopard aus Bronze, sämtlich in Kandy erworben. Von singhalesischem Kleingerät seien noch ein Feuerzeug (Drehbohrer), Thonlampen aus Tempeln und eine eiserne Hängelampe erwähnt. Besondere Aufmerksamkeit schenkten wir auch dem Schmuck der Zugochsen, da sich hierin alte Motive erhalten haben, welche in der europäischen Prähistorie vorkommen.

Ein Besuch bei den Weddas der Danigala-Kette brachte unserer Sammlung dieses Primärstammes einige Bereicherung, so einen Grabstock einfachster Art, eine kleine Axt, ein Stück geklopfter Baumrinde, einen Kürbis zum Aufbewahren von Früchten und zwei aus freier Hand geknetete Thongefässe. Hiezu von den Weddas bei Kaloday eine Lanze zum Abstechen des angeschossenen Wildes, ein bisher unbekanntes Gerät.

Übergehend zu *Vorderindien*, verdanken wir Frau Dr. *E. Bischoff-Wieland* ein Luxusschwert und einen Luxusstossdolch, welche Herr Oberst Frischmann aus indischen Diensten mitgebracht hatte.

Die *japanisch-chinesische* Sammlung legt durch die Spärlichkeit ihres diesjährigen Zuwachses ein beredtes Zeugnis dafür ab, dass ihr ein spezieller Leiter gefehlt hat. Gekauft wurden bloss eine alte bronzene Räucherlampe und zwei Masken, geschenkt von Hrn. *G. Schneider* zwei chinesische Bilderbücher. Wir sind überzeugt, dass der neu erwählte Vorsteher dieser Abteilung am Ende des nächsten Jahres erfreulicheren Bericht abzulegen imstande sein wird.

Ozeanische Sammlung. Der Zuwachs der Ozeanischen Sammlung ersetzt an Qualität reichlich die geringe Quantität der Stücke. Aus altem französischem Familienbesitze hatten wir Gelegenheit, eine Keule aus *Neu-Kaledonien* mit prächtiger Nephritscheibe zu erwerben, ebendaher vier Lanzen mit sorgfältig gearbeiteten Schnurgeflechtornamenten und eine Kagu- (Rhinochetus-) Kopfkeule von der bekannten Form; weiter aus derselben Quelle eine Zeremonialsteinaxt mit reich durchbrochen gearbeitetem Holzgriff von den *Hervey-* oder *Cook*-Inseln, endlich von den *Marquesas*-Inseln ein dolchartiges Instrument, dessen aus Potwalzahn geschnitzter Griff in der Anordnung und Darstellung der menschlichen Figuren einen vom gewöhnlichen Typus so abweichenden Charakter zur Schau trägt, dass ihn der beste Kenner dieser Inselgruppe, Prof. *K. von den Steinen* in Berlin, sich zur Publikation in seinem grossen Marquesas-Werke ausbat.

Nicht minder wertvoll sind zwei Geschenke des Herrn *Th. Haass-Haerle* in Basel, nämlich eine geschnitzte Holztrommel von *Neu-Pommern* und ein wunderbar erhaltener Dolch von den *Admiralitätsinseln* mit Klinge aus Obsidian.

Fritz Sarasin,
Vorsteher der Abteilung Asien,
Australien, Ozeanien.

4. Abteilung: Afrika.

Die afrikanische Sammlung hatte sich im Berichtsjahre nur des relativ bescheidenen Zuwachses von 145 Nummern zu erfreuen. Immerhin sind darunter manche Stücke von besonderem wissenschaftlichen Werte.

Aus *Nordafrika* und dem *Sudan* sind aufzuführen einige von Herrn Dr. *A. David* erworbene Objekte, die

dieser auf einem Jagdausfluge im Gebiete zwischen dem blauen und weissen Nil bis nahe der abessynischen Grenze im Jahre 1906 gesammelt hatte. Genannt seien einige Stücke von Silberschmuck, Proviantsäcke, arabischer Pferdezaum, sowie einige interessante runde, trichterförmige Fallen aus spitzen Holzstäben zum Fang von Antilopen und kleinerem Wilde. Der Vorsteher schenkte eine Nilpferdpeitsche aus Bornu.

Aus *Westafrika* ist an erster Stelle zu erwähnen die Erwerbung von 16 Steatit-Idolen aus Mendiland, die der leider auf so tragische Weise verunglückte Dr. *W. Volz* aus Bern auf seiner Forschungsreise 1906 auf Ersuchen des Vorstehers zusammengebracht hatte. Mit diesen Stücken besteht nun unsere Sammlung von Steatit-Idolen aus 44 Nummern und dürfte damit wohl die reichste, diese einzigartige westafrikanische prähistorische „Kunstperiode“ darstellende Spezialsammlung sein. Von besonderem Interesse ist neben einigen wiederum neu hinzugekommenen, vorher fehlenden weiblichen Figuren ein neuer Typus, die Kombination von Steatit-Idol mit einem vorn nicht geschlossenen stark oxydierten Ring aus gelbem Metallguss, mahei-nyafanga genannt, welcher, wie auch diese bis jetzt unbekannten aus der Erde gegrabenen Ringe, zu besonders feierlichen Schwüren benützt wird; diese Ringe sind also als Schwurringe zu bezeichnen, die wir bis jetzt nur von arischen Völkern aus prähistorischer und frühhistorischer Zeit, besonders aus Skandinavien und Persien, kannten.

Aus Westafrika stammen ferner einige sehr hübsche aus Holz geschnitzte Figurengruppen und Idole von den Bissagos-Inseln und Nigeria. Aus Kamerun schenkte *L. Rütimeyer* zwei Tanzmasken, worunter eine eigentümliche Aufsatz-Maske mit Doppelgesicht (Januskopf), ein Typus, den wir nun schon in verschiedener Form

aus Kamerun besitzen und der auch in der alten Steatit-Glyptik des Mendilandes repräsentiert ist. Ebenso stammen aus Kamerun zwei hübsch geschnitzte Holzschüsseln, sowie zwei Schwerter und drei Tonpfeifen der Bali.

Aus *Benin* verdanken wir eine höchst willkommene Schenkung Herrn Dr. *F. Sarasin*, der von Herrn *E. Barth* in Bern zwei alte Bronzeleoparden und eine Figurengruppe erwarb, die letzterer an Ort und Stelle von einem Benin-Chief gekauft hatte.

Zentralafrika ist repräsentiert durch eine sehr interessante Sammlung aus dem Kassaigebiet, die unser alter, treuer Gönner, Herr Dr. *J. David*, zur Zeit in Bamango Kongo, von Herrn Dr. *Büchler*, juristischem Beamten des Kongostaates, bei dessen Heimreise in Leopoldville erworben und uns geschenkt hat. Vor allem ist hervorzuheben eine sehr seltene, vom Sammler für jene Gegend als Unikum bezeichnete Maske, die aus einem aus Gummi und Kopal gemischten und teilweise bemalten Überzug eines Kopfgerüstes von Stäben und Flechtwerk besteht. Eine ähnliche Zeremonialmaske [1]) wird beschrieben im „Man“ vom obern Zambesi, und da der eingeborene Gummihändler, von dem sie Dr. Büchler erwarb, zwischen Kassai und oberem Zambesi verkehrte, ist ihre Provenienz aus jenen Gegenden wohl möglich. Die genannte Zambesi-Maske soll den Geist eines zurückkehrenden Verstorbenen darstellen.

Andere gute Stücke dieser Büchler'schen Sammlung sind eine grosse Tanzmaske in Form eines Antilopenkopfes der Bakuba aus der Gegend von Luluaburg; eine schön geschnitzte Rotholzschachtel, Holzidole und -Kopf-

---

[1]) Ceremonial mask, from the upper Zambesi. Man, 1903, No. 38, p. 75.

stützen, kunstvoll mit Kupfer und Eisen eingelegte Messer, Kupferlanzen, Pfeil und Bogen, Holzschild, Feuerholz, Tanzrasseln, Schlitztrommel, geschnitzte Schöpfbecher, endlich ein vollständiger Anzug eines Maskentänzers der Bena Lulua aus rohem Trikotgewebe vervollständigen die kleine Sammlung von Objekten des eigenartigen und kunstsinnigen Stammes der Bakuba; erworben wurden zur fernern Ergänzung noch drei kunstvoll geschnitzte Holzbecher ihrer Nachbarn, der Baluba. Von den Manjema schenkte uns Herr Ingenieur *Solioz* in Delsberg ein sehr originelles an gewisse prähistorische Idole erinnerndes kleines Elfenbeinidol, sowie *L. Rütimeyer* zwei Lanzen.

Südafrika ist bei den Eingängen einzig vertreten durch eine Schnupftabakdose der Zulu, während für *Ostafrika* durch Erwerbung einer 38 Stücke zählenden Sammlung von Herrn Dr. *A. David*, die derselbe auf seiner Reise mit Herrn Dr. *R. La Roche* zusammengebracht hatte, eine höchst willkommene Ergänzung der von letzterem geschenkten Wakambasammlung ermöglicht wurde.

Diese Objekte, sämtlich Wakikuju-Sachen, bestehen hauptsächlich aus Schmuckgegenständen für Männer und Weiber, Ohren- und Halsschmuck oft sehr origineller Art aus Holz, Glasperlen, Schnurgewebe und Metall, ferner aus Schnupftabakdosen, Amuletten, Tanzbogen und Waffen, wie Köcher und Pfeile, Bogen, Schwert mit Lendenbinde, sowie einige Kleidungsstücke und Hausgeräte der Wakikuju.

Leop. Rütimeyer,
Vorsteher der Abteilung Afrika.

5. Abteilung: Amerika.

Die Sammlung erhielt folgende *Geschenke*:

a) Sattel, Streitaxt mit Steinklinge und geflochtene Wasserflasche; alle drei von Apachen herrührend. Geschenk des Herrn Dr. *Felix Speiser* in New-York.

b) Zwei Angelhaken und eine hölzerne Farbschale aus einer Indianerreservation ca. 5 Meilen von Holton in Kansas stammend. Geschenk des Herrn Dr. *Karl R. Hoffmann* in Basel.

Angekauft wurden:

a) Eine hölzerne Maske, eine Tierfigur aus Holz und ein grosser Angelhaken, aus British Columbia stammend.

b) eine steinerne Getreidemörserkeule aus Vancouver Island.

Rud. Hotz,
Vorsteher der Abteilung Amerika.

6. Anthropologisches Kabinett.

Das Anthropologische Kabinett ging dieses Jahr auch nicht ganz leer aus, indem neun Schädel und Schädeldächer, nebst diversen Skelettknochen aus Gräbern der Völkerwanderungszeit, ausgegraben durch Herrn Prof. *E. A. Stückelberg* im Hofe des Hauses „zum Drachen“ in Basel, ihm überwiesen worden sind. Ferner fanden die Überreste von über zwanzig erwachsenen Personen und sechs Kindern aus einem von P. u. F. S. geöffneten steinzeitlichen Dolmengrab bei Äsch darin ihre, wie wir hoffen wollen, letzte Ruhestätte.

Fritz Sarasin,
Vorsteher
der Abteilung Anthropologisches Kabinett.

Neunundzwanzigster Bericht

über die

Dr. J. M. Ziegler'sche Kartensammlung

1907.

I. Geschenke.

Staatskanzlei Basel:

Bibliographie der schweizerischen Landeskunde. Faszikel V 5, V 9 b, V 9 g J, V 9 k. 4 Hefte.

Prof. Dr. Rudolf Burckhardt, Rovigno:

Carte de Madagascar par E. Laillet et L. Suburbie. 1 : 1 000 000. Paris, Challamel, 1895. 3 Bl.

W. Speiser-Strohl:

Map of the Leopoldina Railway Company, Brazil. 1 : 1 000 000. London 1907. 1 Blatt.

Iwan Strohl, Paris:

Diverse ältere Karten. 13 Blätter. Darunter:

Carte des points visibles de la Tour Eiffel. 1 : 300 000. Paris.

Kartographia Winterthur:

Die Kartographia in Winterthur, vorm. Topogr. Anstalt Winterthur, J. Schlumpf. Von Alexander Isler. Winterthur 1906. 1 Heft.

II. Anschaffungen.

Generalkarte, neue, von Mittel-Europa. Lieferung 30. 7 Bl.

Carte routière de France de Dion Bouton pour Automobiles. Dressé par F. Vavasseur. 1 : 800 000. Paris, Barreau, 1902. 4 Bl.

Sprigade & Moisel, Deutscher Kolonialatlas. Lief. 5. 4 Bl.

Musil, Alois, Karte von Arabia petraea nach eigenen Aufnahmen 1 : 300 000. Wien, Hölder, 1906. 3 Bl.

Carte complète du Grand-duché de Luxembourg, levée de 1882 à 1906. Par J. Hansen. 1 : 500 000. Paris 1904/07. 15 Bl.

Karte des deutschen Reiches. 1 : 100 000 (soweit erschienen) 653 Bl.

Unter den Anschaffungen heben wir hervor die von den Generalstabs- und Landesvermessungsbureaux der einzelnen Staaten herausgegebene Karte des deutschen Reiches im Masstab 1 : 100 000, wovon der grösste Teil bereits erschienen ist.

Den verehrlichen Gebern und Zeichnern von Jahresbeiträgen sprechen wir für ihre Zuwendungen den verbindlichsten Dank aus und empfehlen ihnen unsere Sammlung auch fernerhin aufs wärmste.

Basel, den 31. Januar 1908.

Prof. Fr. Burckhardt.

Rechnung über 1907.

Einnahmen.

Jahresbeiträge	Fr.	175. —
Zinsen	„	593. 85
Rückbezahlte Kapitalien	„	2,000. —
	Fr.	2,768. 85

Ausgaben.

Passivsaldo voriger Rechnung . . .	Fr.	41. 09
Anschaffungen	„	965. 72
Einzug der Jahresbeiträge	„	15. —
Aktivsaldo auf neue Rechnung . . .	„	1,747. 04
	Fr.	2,768. 85

Status.

Angelegte Kapitalien	Fr.	14,000. —
Aktivsaldo auf neue Rechnung . . .	„	1,747. 04
Status pro 31. Dezember 1907	Fr.	15,747. 04
Status pro 31. Dezember 1906	„	15,958. 91
Vermögensabnahme 1907	Fr.	211. 87

Basel, den 31. Januar 1908.

C. Chr. Bernoulli,
Quästor.

Das Alter der fossilen Pflanzen von St. Jakob an der Birs bei Basel.

Von

A. Gutzwiller.

Im Jahre 1875 fand J. B. Greppin bei Anlass der Tieferlegung der nach St. Jakob führenden Strasse, unmittelbar westlich von genanntem Orte, an der südlichen Strassenböschung und oberhalb der Eisenbahnüberführung, in einer Schicht von blaugrauem Ton eine Anzahl Blätter nebst Insekten und Conchylienschalen. Diese Tonschicht befand sich nach dem von J. B. Greppin in seinen Observations géol. etc. p. 7 gegebenen Profil in diluvialem Schotter ca. 7 m tief unter der Terrainoberfläche.

Das Profil, das ich in meinen Diluvialbildungen der Umgebung von Basel Seite 545 in der Übersetzung wiedergegeben habe, lautet im Originaltext:

1. Terre végétale. . . . . 0,4 m
2. Graviers jurassiques avec quelques cailloux vosgiens ou hercyniens, rarement alpins . . . . 1,60 m
3. Graviers plus grossiers, mais de même nature que les précédents . . . . . 5 m
4. Limon à feuilles, à mollusques et à insectes: Salix, Pinus, Succinea, Helix, Cyclas, Hydrophilus . . . . 1 m

5. Graviers vosgiens et hercyniens prédominants avec de rares cailloux de roches tertiaires, jurassiques et triasiques, renfermant de rares blocs de gneiss, de granits semblables à ceux qu'on observe en place dans le Schwarzwald, à Säckingen, à Tiefenstein et ailleurs . . . . 20 m
6. Marnes à Chara Meriani, Helix Ramondi de l'étage delémontien, molasse d'eau douce inférieure.

Die pflanzenführende Schicht wäre also nach obigem Profil von Juraschotter bedeckt und von Schotter vorwiegend kristalliner Gesteine unterlagert gewesen. Nachgrabungen, die ich 1892 vornehmen liess (siehe Gutzwiller l. c. p. 543) ergaben, dass der Juraschotter (Schicht 2 u. 3) an jener Stelle nicht die Mächtigkeit von 6,6 m besitzt und dass Schicht 5 wesentlich aus alpinem Gesteinsmaterial besteht. Die pflanzenführende Lehmschicht war eine linsenartige Einlagerung in diluvialem Rheinschotter, von Juraschotter und gelbem Lehm bedeckt.

O. Heer (l. c. p. 532), der die von J. B. Greppin gefundenen Pflanzenreste[1]) untersuchte, fand dass die Flora von St. Jakob den gleichen Charakter zeige wie diejenige der Schieferkohlen von Uznach und Dürnten und dass sie darum wie jene der Interglacialzeit (letzte) zuzuteilen sei, während die darüber liegenden Geröll-

[1]) Dieselben gehören folgenden Arten an: Pinus silvestris L. var. palustris u. var. reflexa; Phragmites communis Trin.; Salix cinerea L.; S. aurita L.; Viburnum lantana L.; Rhamnus frangula L.; Carpinus betulus L.; Ligustrum vulgare L.; Vaccinium vitis idaea L.; Vac. uliginosum L.; Menyanthes trifoliata L; Corylus avellana L. var. ovata; Cornus sanguinea L.; Angelica sp.

lager der letzten und die darunter liegenden einer frühern Eiszeit angehören.

Zum gleichen Ergebnis kam Du Pasquier (l. c. p. 41/42), der die pflanzenführenden Tone als ein dem Löss aequivalentes Gebilde (als ein interglaciales) auffasste und die darüber liegenden Schotter von jurassischer Facies (Schichten 2 u. 3) der Niederterrasse (also der letzten Eiszeit), die darunter liegenden alpinen Schotter aber der Hochterrasse (der vorletzten Eiszeit) zuteilte.

Meine Untersuchungen der diluvialen Schotter in der Umgebung von Basel, haben mich dazu geführt (siehe Gutzwiller l. c. p. 343 ff.) den ganzen Schotterkomplex bei St. Jakob als der Niederterrasse angehörend anzusehen und also auch die eingeschlossenen Linsen von Ton und Lehm mit den erwähnten Pflanzen und einer recenten, durchaus nicht dem Löss angehörenden Schneckenfauna, als eiszeitliche Ablagerungen zu betrachten.

Brückner (Penck u. Brückner l. c. p. 583) neigt sich zur Ansicht von Heer und Du Pasquier, ebenso Schröter (Früh und Schröter l. c. pag. 346 ff.). Brückner stützt sich besonders auf die Flora, die nach ihrem ganzen Charakter der heutigen Buchenregion der Alpen angehöre und welche mit einer Schneegrenze von zirka 1100 m, wie er sie für den Jura während der letzten Eiszeit berechnete, ganz unvereinbar wäre. Auch findet Brückner die Lagerungsverhältnisse mit der Annahme eines interglacialen Alters nicht im Widerspruch, insofern er die unter der Pflanzenschicht liegenden Schotter als zur Hochterrasse (vorletzte = Riss Eiszeit) und nur die darüber liegenden, angeblich jurassischen Schotter, als der Niederterrasse (letzte Eiszeit) angehörend, betrachtet.

Brückner stützt sich hiebei auf die Überlagerung von Hochterrassenschotter durch Niederterrassenschotter, wie sie bei Rheinfelden von Mühlberg (Der Boden von Aarau. Festschrift zur Eröffnung des neuen Kantonsschulgebäudes pag. 164. 1896.) beobachtet wurde, sowie auf die Lagerungsverhältnisse älterer und jüngerer Schotter im Steinbruch von St. Jakobschänzli. Letztgenannte Stelle liegt kaum mehr als 1 km östlich der Pflanzenfundstelle und das obere Niveau der ältern Schotter liegt nahezu gleich hoch wie der pflanzenführende Lehm.

Bei St. Jakobschänzli (siehe Profile bei Gutzwiller l. c. und C. Schmidt, Buxtorf u. Preiswerk, Führer zu den Exkursionen der Deutschen geologischen Gesellschaft im südlichen Schwarzwald, im Jura und in den Alpen 1907 Fig. 6) liegt in z. T. vielfach gewundenen, z. T. trichterartigen Höhlen (Dolinen), des der Rheintalflexur angehörenden steil aufgerichteten untern Rogensteins (Dogger) ein älterer Schotter, der wie der ganze Rogensteinkomplex von jüngerm Rhein- und Juraschotter bedeckt ist. Diesen ältern Schotter habe ich früher (Gutzwiller l. c. pag. 532) als ein Rest von Hochterrassenschotter aufgefasst. Durch den fortschreitenden Abbau der Grube sind neuerdings grössere Partien blossgelegt worden und eine genauere Untersuchung hat ergeben, dass der Schotter älter als die Hochterrasse sein müsse. Nur Quarzite, rote Radiolarien führende Hornsteine und ähnliche den Verwitterungseinflüssen widerstehende Gesteine, bilden den festen Bestand des Schotters, alles übrige ist verlehmt, kein Feldspath führendes Gestein ist mehr zu erkennen, kein Kalkgeröll ist mehr vorhanden, die harten alpinen Kieselkalke zeigen nur noch das Kieselgerüst, gerade wie die tief zersetzten Ober-Elsässischen Deckenschotter, mit welchen dieser in den

Höhlen des Rogensteins eingeschlossene Schotter vollständig übereinstimmt.

Die ersten Schotter, die über unsere Gegend hinweggingen, müssen, ob sie rein fluviatiler oder ob sie fluvioglacialer Natur waren, jene Höhlen und Trichter im Rogenstein ausgefüllt haben, alle spätern fanden sie schon verschlossen. Die ersten Schotter, die über unsere Gegend hinweg transportiert wurden, waren die Ober-Elsässischen Deckenschotter. Sie sind die ältesten quartären (vielleicht auch jung pliocaene) Schotter, die nach der Lagerung der Gerölle zu schliessen durch eine von Ost nach West gerichtete Strömung herbeigeführt wurden.

Die im Rogenstein von St. Jakobschänzli eingeschlossenen alten Schotter gehören somit dem Ober-Elsässischen Deckenschotter an.

Da die Höhlen und Schlote im Rogenstein mit dem *ältesten* Schotter aufgefüllt sind, so müssen jene älter als quartär und da sie keine Huppererde und Bohnerztone führen, jünger als Alttertiär sein. Sie sind aber auch jünger als die Bildung der Flexur am Rande des Tafeljura, wie ihr Verlauf zur Schichtung des Rogensteins zeigt. Sie müssen also in der jüngern Tertiärzeit entstanden sein. Naturgemäss stand die Erosionsbasis zur Zeit der Auffüllung nicht im jetzigen Niveau von 273 m, sondern auf demjenigen des Ober-Elsässischen Deckenschotters, also mehr als 200 m höher.

Im Steinbruch von St. Jakobschänzli liegen also keine Hochterrassenschotter im Niveau des die pflanzenführende Lehmschicht unterlagernden Schotters und wir dürfen die beiden Schotter ihrer Lagerungsverhältnisse wegen nicht als gleichalterig betrachten. Zudem sind die einen Schotter vollständig zersetzt, die andern noch ganz frisch.

Ich habe früher schon (siehe Diluvialbildungen pag. 568) hervorgehoben, dass ältere und jüngere alpine Schotter, wie Hochterrassen- und Niederterrassenschotter, sich nicht nur durch den Grad ihrer Zersetzung, sondern auch durch die Gesteinsführung unterscheiden. Man kann sich von dieser Tatsache überzeugen, wenn man zwei möglichst nahe gelegene Aufschlüsse beider Schotter vergleicht, wie z. B. die Kiesgruben beim Gottesacker Wolf oder noch besser auf dem Ruchfeld am Eingang in's Birstal (Niederterrasse) und die mehr oder weniger zu Nagelfluh verfestigten Hochterrassenschotter an der Nordostecke vom Bruderholz. Oder man vergleiche die Kiesgruben bei Neuallschwil (Niederterrasse) mit der gut aufgeschlossenen Hochterrasse in den Tongruben bei Allschwil. Ein Unterschied in der Gesteinsführung springt sofort in die Augen.

Wie schon oben erwähnt, haben meine Nachgrabungen ergeben, dass der unter der pflanzenführenden Schicht gelegene Schotter dem Niederterrassenschotter angehören müsse. Das beweisen auch verschiedene Aufschlüsse mit der gleichen Höhenlage der nähern und weitern Umgebung.

Kaum 500 m nördlich der Pflanzenfundstelle findet sich im gleichen Niveau mit jener, im Eisenbahneinschnitt im „Gellert“, genauer zwischen Hardstrasse und Gellertstrasse, eine beinahe 10 m. tief aufgeschlossene Kiesgrube von über 100 m Länge. Der Schotter dieser Grube zeigt, mit Ausnahme der obersten Decke (Lehm), von oben bis unten die gleiche Zusammensetzung und besonders der untere Teil, der seiner Lage nach genau dem untern Schotter von St. Jakob im Strasseneinschnitt entspricht, zeigt deutlich den Charakter des Niederterrassen- und durchaus nicht denjenigen des Hochterrassenschotters.

Die pflanzenführende Lehmschicht ruht also auf Niederterrassenschotter und zwar im Bereiche einer Erosionsstufe der Niederterrasse, 12—13 m unter dem obersten Niveau der gesamten Niederterrasse, gemessen von der Basis der Lehmschicht.

Die Pflanzen von St. Jakob sind daher bezüglich ihres Alters nicht als interglacial zu bezeichnen. Sie sind aber auch nicht glacial, sondern wie die nachfolgenden Ausführungen darlegen sollen, interstadial und *postglacial*. Sie gehören in die Rückzugsperiode der Gletscher zur letzten Eiszeit, in eine Periode der Schwankungen wie solche von Penck und Brückner (l. c.) für die letzte Eiszeit nachgewiesen wurden. Die hangenden Schotter wurden bei einem neuen Vorstoss, der auf einen teilweisen Rückzug erfolgte, aufgelagert. Sie bestehen, soweit sie wesentlich alpine Gesteine führen, aus umgelagertem Niederterrassenschotter und sind daher kaum vom unverletzten, primären Niederterrassenschotter zu unterscheiden.

Im Jahre 1902 kamen in einer Kiesgrube der untersten Erosionsstufe unserer fluvioglacialen Schotter (mittleres Niveau 262 m) auf dem sogen. Sternenfeld, östlich der reformierten Kirche von Birsfelden, Stammstücke von Eichenholz zum Vorschein. Das Holz war vorzüglich erhalten, so dass die Arbeiter dasselbe als Eichenholz erkannten, was die mikroscopischen Untersuchungen der Herren Prof. Dr. Schröter in Zürich, Dr. A. Binz und Dr. G. Senn in Basel auch bestätigten und für deren Bemühungen ihnen hier der wärmste Dank ausgesprochen sei.

Leider ist mir erst etwas spät der Fund bekannt und von Herrn Apotheker, Besitzer der Grube, ein Stück Holz übergeben worden. Ich habe also das Holz nicht in situ gesehen, doch konnte mir die Stelle genau an-

gegeben werden, wo es gelegen hatte. Es fand sich dasselbe 5 m unter der Terrainoberfläche, nahe der Basis der Kiesgrube in einem groben, lockern, schön geschwemmten Kies, reich an Schwarzwaldgesteinen (Graniten, Gneissen, Porphyren), typischem, alpinem Material: Sernifite (Verrucano), Taveyanasandsteine, Protogine, Julier-Albulagranite etc. etc., sowie auch Kalke der Alpen, des Jura und der Trias unserer Gegend.

Unter diesem lockern groben Schotter liegt ein Schotter mit durchschnittlich kleinen Geröllen, z. Teil zu Nagelfluh verfestigt, ärmer an Schwarzwaldgraniten, -gneissen und -porphyren, von etwas dunklerer Farbe als der hellgraue obere Schotter. Die Grenze beider Schotter ist ganz scharf ohne Zwischenlage von irgend einem Lehm. Fig. 1 auf Tafel III gibt ein Bild, das ich der gefl. Aufnahme des Herrn J. Verloop verdanke, von derselben Kiesgrube in welcher das Eichenholz gefunden wurde. Die Grube wird in ost-westlicher Richtung abgebaut und ist seit 1902 (dem Jahre, in welchem man den Eichenstamm fand) vielleicht um 50 m weiter westlich fortgeschritten. Während damals und noch anno 1905 der obere grobe Schotter bis nahe an die Basis der Grube reichte, ist seine Mächtigkeit geringer geworden, sodass sie jetzt kaum mehr als 2,50 m beträgt. Der grobe Schotter liegt also in einer flachen Mulde, in einer Auskolkung des untern Schotters und wird schliesslich nach Westen in Juraschotter (Birskies) übergehen.

Der untere, weniger grobe und festere Schotter enthält hin und wieder grobe Blöcke von Buntsandstein, Schwarzwaldgneissen, Schwarzwaldgraniten, Hauptmuschelkalk, Jurakalken u. a. m., die mehr oder weniger gerundet, doch oft noch recht kantig sind. Die Dimensionen gehen in der einen oder andern Richtung bis über 1 m, im allgemeinen bleiben sie unter 1 m.

In andern Gruben desselben Feldes zeigt sich das gleiche Bild. Die Figuren 2 und 3 auf Tafel IV zeigen Bilder aus einer Kiesgrube, die ca. 300 m südöstlich der vorhin erwähnten gelegen ist. Hier liegen, wie Fig. 2 zeigt, nahe der Basis der Kiesgrube über einer Sandlinse zwei Buntsandsteinblöcke mit noch scharfen Kanten und Ecken. Die beiden Blöcke, die dem Hauptbuntsandstein angehören, haben folgende Dimensionen: Block links 0,9 m, 0,4 m, 0,3 m; Block rechts 0,8 m, 0,6 m, 0,4 m. Die Grenze zwischen dem untern, mittelgroben, z. T. zu Nagelfluh verkitteten Kies und dem obern, von unreinem Lehm bedeckten, ist nicht so scharf wie sie das andere Bild Fig. 3 zeigt, das derselben Grube von einer andern Stelle entnommen ist. Die photographischen Aufnahmen erfolgten im Jahre 1904; gegenwärtig 1908 ist die Grube zum grössten Teil wieder verschüttet.

Das Eichenholz fand sich also in scheinbar ächtem typischem Niederterrassenschotter, der von etwas Juraschotter und Gerölle führendem Lehm bedeckt ist. Die letztern, Juraschotter und Lehm, sind zweifellos ganz junge, alluviale Gebilde, die von dem in der Nähe in den Rhein mündenden Seitenfluss, der Birs aufgelagert wurden. Aber auch der grobe Rheinschotter mit seinem Eichenholz ist jung, spätpostglacial, das beweist vor allem die gute Erhaltung und die Natur des Holzes.

Dieselbe junge Aufschüttung von Rheinkies zeigt sich auch auf der westlichen Fortsetzung der Erosionsterrasse von Birsfelden, am Rheinufer in der sog. Breite, unterhalb der Eisenbahnverbindungsbrücke und offenbar ist die ganze tief gelegene Terrasse zwischen dem Albanteich und dem Rhein von solch' jungem Schotter bedeckt.

Eine weitere Stelle beobachtete ich auf demselben linken Rheinufer in der Nähe der Gasfabrik, wo 2 m grober lockerer Kies mit der Basis auf ca. 255 m

auf festem, nagelfluhartigem, weniger grobem Kies aufruht.

Ähnliche Erscheinungen zeigen sich auf der rechten Rheinseite im Gebiet des Unterlaufes der Wiese. Hier bilden die Terrasse von Leopoldshöhe-Weil und diejenige von Riehen bis an das Hörnli das obere Niveau der Niederterrasse mit alpinem Schotter, der von Schwarzwaldschotter bedeckt ist. In diese Terrasse haben sich Rhein und Wiese nachträglich tief eingeschnitten und letztere, die Wiese, hat auf den erodierten Rheinschotter den durch seine Farbe und seine Gesteine so leicht kenntlichen Schwarzwaldschotter gelegt. Selbstverständlich sind diese Schwarzwaldschotter, sofern sie auf Erosionsstufen der Niederterrasse liegen, als postglacial zu bezeichnen und sind um so jünger, je tiefer sie (von Rheinschotter nicht bedeckt) liegen.

Bei Anlass von Kanalisationsarbeiten an der nach Riehen führenden Strasse, direkt vor dem „Bäumlihof“ (Blatt 2 des Siegfried-Atlas), wurde in 3 m Tiefe im Schwarzwaldschotter (Wiesenkies) ein Holzstamm [1]) ausgegraben. Die Terrainoberfläche liegt dort auf 264 m und stimmt also gut mit derjenigen vom Sternenfeld bei Birsfelden. Der Rheinkies liegt an der genannten Stelle in 4 m Tiefe, erscheint aber weiter (ca. 600 m) südlich in der grossen Kiesgrube (nahe dem Galgenfeld und östlich vom Allmendweg) an der Oberfläche, zunächst von grauem Rheinsand und dann von rötlichbraunem Lehm (Schlammablagerung der Wiese) bedeckt. Auch hier und noch weiter südlich im Ziegelacker (Ausgrabungsarbeiten infolge Umbau des bad. Bahnhofes) erscheint der Rheinkies oben locker und ziemlich grob, während er in 3 m Tiefe teilweise zu Nagelfluh verkittet ist.

---

[1]) Nach den Untersuchungen von Herrn Dr. G. Senn gehört der Holzstamm wahrscheinlich der Rotbuche, Fagus silvatica an.

Ebenso in der neu eröffneten Kiesgrube am Gotterbarmweg in der Nähe der Riehenstrasse, ferner bei der Ausgrabung zur Unterführung der zukünftigen Rheintalstrasse, nördlich der Eisenbahnverbindungsbrücke, während an andern Stellen die Erscheinung weniger deutlich oder gar nicht sichtbar ist.

Wir haben also zu beiden Seiten des Rheines an einzelnen Stellen deutlich sichtbare Wiederaufschüttung, teils von alpinem (Rhein), teils von Jura- (Birs), teils von Schwarzwald- (Wiese) Schotter.

Als solche auf erodierter Niederterrasse wieder aufgelagerte, also als postglaciale Schotter, sind die über der pflanzenführenden Lehmschicht von St. Jakob liegenden Geröllmassen zu bezeichnen. Wenn dieselben, wie J. B. Greppin angibt, in ihrer Gesamtheit wesentlich aus Jurakalken bestehen würden, so wäre das Alter zweifellos postglacial, denn wie früher schon erwähnt liegen sie auf einer Erosionsstufe der Rheinniederterrasse, können also erst nach der teilweisen Erosion der Niederterrasse, d. h. während des Rückzuges der Gletscher von der Birs, einem aus dem Jura dem Rhein zufliessenden Nebenfluss, abgelagert worden sein. Meine Nachgrabungen (Gutzwiller l. c.) und eine Reihe von Beobachtungen haben aber ergeben, dass der Juraschotter an jener Stelle nicht so mächtig sein kann und dass die pflanzenführende Schicht innerhalb Rheinschotter gelegen sein musste. Wenn nun eine scharfe Grenze zwischen den liegenden Schottern und den nachträglich wieder aufgelagerten Schottern ähnlich wie bei Birsfelden nicht besteht und eine solche auch in der zunächst gelegenen, oben schon erwähnten Kiesgrube im Eisenbahneinschnitt zwischen Hardstrasse und Gellertstrasse nicht zu sehen ist, so ist zu bedenken, dass diese Schotter als höher gelegene, zu den jüngsten Nieder-

terrassenschottern gehören und dass die wieder aufgelagerten, relativ früh postglacialen Schotter von ihnen kaum verschieden sein können.

Sind aber die untern, teilweise zu Nagelfluh verfestigten Schotter von Birsfelden mit ihren Blöcken und ihrer etwas abweichenden Zusammensetzung bezüglich der Gesteine, nur ältere, d. h. zuerst abgelagerte Niederterrassenschotter oder sind sie ein Rest von tief gelegenem Hochterrassenschotter, der direkt von postglacialem Schotter überlagert ist? Es ist dies eine Frage, die ich jetzt noch nicht beantworten möchte, bevor noch weitere Untersuchungen, bezw. Beobachtungen gemacht sind. Ich will nur bemerken, dass Blöcke auch in den höhergelegenen, zweifellos ächten Niederterrassenschottern vorkommen.

Welchem Rückzugsstadium der Gletscher letzter Eiszeit gehören die Pflanzen von St. Jakob an?

O. Heer (l. c.) sagt, dass die Flora von St. Jakob denselben Charakter trage, wie diejenige der Schieferkohlen von Uznach und Dürnten. Brückner (l. c.) hat nun nachgewiesen, dass die Schieferkohlen von Uznach der Achenschwankung angehören, während welcher die Schneegrenze bis zu 2000 m. Höhe zurückging. Somit gehört die *Flora von St. Jakob in die Achenschwankung.* Die Laufenschwankung (Penck und Brückner l. c.) kann hiebei kaum in Frage kommen, da dieselbe noch zu nahe der maximalen Ausdehnung der Gletscher sich vollzog und die Schneegrenze wohl zu tief lag. Mit dem Einstellen in die Achenschwankung steht der Charakter der Flora nicht mehr im Widerspruch mit der Schneegrenze.

Während der Achenschwankung wurde die Niederterrasse in der Gegend von St. Jakob um 12 m (Vertikaldistanz von der Basis der pflanzenführenden Schicht

bis zum obern Niveau der Niederterrasse) abgetragen und beim nachfolgenden Bühlvorstoss (Vorrücken des Rheingletschers bis an den Bodensee, des Linthgletschers bis an den Zürichsee (Moräne von Hurden) (Penck und Brückner l. c.) wieder überschüttet.

Die postglacialen Schotter bei Birsfelden und jenseits des Rheines im Bereiche der Wiese, die 17 m tiefer liegen als diejenigen von St. Jakob, gehören offenbar in ein letztes Rückzugsstadium: Gschnitz- oder Daunstadium (Penck und Brückner l. c.) Diesen Stadien können wohl auch Schwankungen d. h. Rückgänge vorausgegangen sein, ähnlich wie dem Bühlstadium die Achenschwankung und bei erneutem Vorstoss wurden die bis dahin viel tiefer erodierten fluvioglacialen Schotter bezw. die unterste Erosionsstufe mit neuem Geschiebe überschüttet. Das damalige Klima war von dem jetzigen nicht sehr verschieden, besonders während der letzten Schwankung mit dem Daunstadium, wo nach Penck und Brückner l. c. pag. 637 die Schneegrenze nur um zirka 300 m. unter der heutigen lag und für die Eiche gewiss in unserm Rheinthal ein ihrem Gedeihen zusagendes Klima herrschte. Nach Penck (l. c. pag. 382) ist das Daunstadium älter als die Kupferzeit, deren Ende auf 2500 Jahre v. Chr. anzusetzen sei, sodass das Alter des Eichenholzes von Birsfelden auf 5—6000 Jahre anzusetzen wäre, womit die gute Erhaltung im Einklang steht.

Basel im Januar 1908.

Litteratur.

O. Heer. Die Urwelt der Schweiz. II. Auflage 1879.

J. B. Greppin. Observations géol. historiques et critiques 1879.

L. Du Pasquier. Über die fluvioglacialen Ablagerungen der Nordschweiz. Beiträge zur geol. Karte der Schweiz. 31 Lief. 1891

A. Gutzwiller. Die Diluvialbildungen der Umgebung von Basel. Verhandl. der natf. Gesellschaft in Basel. Band X 1894.

Penck und Brückner. Die Alpen im Eiszeitalter. Lief. 6. 1904.

Früh und Schröter. Die Moore der Schweiz. Beiträge zur Geologie der Schweiz. Geotechnische Serie. III. Lief. 1904.

F. Wahnschaffe. Bericht über gemeinsame Begehungen der diluvialen Ablagerungen im ausseralpinen Rheingebiete. Jahrbuch der Königl. Preuss. Geol. Landesanstalt für 1807. Bd. XXVIII.

Erklärung zu Tafel III.

Fig. 1. Kiesgrube im Sternenfeld bei Birsfelden, nordöstlich der reformierten Kirche.

a) Alluvialer Lehm und Jurakies z. T. abgetragen. Ca. 1,5 m mächtig.

b) Postglaciale grobe Rheinschotter, an deren Basis sich das Eichenholz fand. Gegenwärtige Mächtigkeit 2,5 m.

c) Fluvioglaciale Schotter z. T. zu Nagelfluh verfestigt, hin und wieder mit groben Blöcken, auf 2,5 m aufgeschlossen.

Nach einer photographischen Aufnahme v. J. Verloop. Dez. 1907.

Erklärung zu Tafel IV.

Fig. 2. Kiesgrube im Sternenfeld bei Birsfelden, 300 m südöstlich von Fig. 1. Tafel III.

a) Alluvialer sandiger gelblicher Lehm ca. 1 m mächtig von 0,4 m bräunlichem Lehm, Ackererde bedeckt.

b) Postglacialer, lockerer, grober Kies, oben rechts in feinen Kies übergehend. 2—2,5 m mächtig,

c) Fluvioglacialer, mittelgrober bis feinkörniger Kies z. T. zu Nagelfluh verfestigt, unten mit Blöcken von Buntsandstein auf einer Sandlinse ruhend. Ca. 3 m aufgeschlossen.

Fig. 3. Bild aus derselben Kiesgrube wie Fig. 2, ca. 20 m weiter nach Osten.

a) Lehmauflagerung wie Fig. 2.

b) Postglacialer grober Kies 2 m.

c) Fluvioglacialer, feinkörniger, z. T. zu Nagelfluh verfestigter Kies im gleichen Niveau wie c) in Fig. 2. Aufschluss 3 m.

Nach photographischer Aufnahme von F. Rohner 1904.

Elektrische Untersuchungen am fluorescierenden Natriumdampfe.

(Vorläufige Mitteilung.)

Von

Hans Zickendraht.

Die interessanten Untersuchungen von Wood am nichtleuchtenden Natriumdampfe[1]) veranlassten mich zu einigen ergänzenden Beobachtungen und Messungen insbesondere über das elektrische Verhalten des Dampfes, die vielleicht für eine später zu entwickelnde Theorie der optischen und elektrischen Erscheinungen des untersuchten Mediums nicht unwesentlich sein dürften. Phänomene, wie der Zeemaneffekt, die photoelektrischen Wirkungen und die optischen Erscheinungen beim Stromdurchgang durch Gase haben die Theorien über die Entstehung der Linien- und Bandenspektra unzertrennlich mit der Vorstellung geladener Korpuskeln, der Lehre vom freien und gebundenen Elektron verknüpft. Über die Ursache der Entstehung der Spektrallinie sind wir jedoch noch keineswegs im Klaren; was momentan

[1]) R. W. Wood Physikal. Zeitschrift 3. (1902) p. 231,
4. (1903) p. 701,
5. (1904) p. 751,
6. (1905) p. 438, 903,
7. (1906) p. 105, 475, 873,
8. (1908) p. 124.

die Aufgabe des einzelnen Beobachters sein kann, ist, unter möglichster Berücksichtigung aller begleitenden Erscheinungen bestimmte elektrische Eigenschaften des lichtaussendenden Mediums genau zu verfolgen und mit den entsprechenden optischen Eigenschaften zu vergleichen.

Die auffallenden lichtelektrischen Erscheinungen, die Elster und Geitel[1]) bei den Alkalimetallen wahrgenommen und gemessen haben, beweisen, dass Natrium in hohem Grade die Fähigkeit besitzt, bei Belichtung Elektronen abzuspalten. Es fragte sich nun, ob nicht der Dampf dieses Metalles, wie er bei den Wood'schen Arbeiten erzeugt wurde, freie Elektronen enthält. Es liesse sich ja denken, dass bei hoher Temperatur schon durch die Stösse der Natriummoleküle im Dampfe selbst Elektronen freigemacht werden könnten. In der Tat sah sich diese Anschauung bestätigt: In dem Wood-schen Rohre (an welchem einige Abänderungen vorgenommen worden waren, die ich in einer ausführlichern Abhandlung beschreiben werde) brachte ich eine der „Retorte“ coaxiale Elektrode aus Eisendraht von 5,7 mm Dicke an. Während das Rohr zur Erde abgeleitet war, wurde die Elektrode mit einem Exnerschen Elektrometer verbunden und dasselbe positiv oder negativ geladen. Bei kaltem Rohre, in welchem ein Vacuum von 0,2 bis 1 mm Hg erhalten wurde, ergab sich ein langsamer Abfall der Ladung (beispielsweise für eine + Ladung 0,0028 Skt. pro Sek., für eine – Ladung 0,0023 Skt. pro Sek.). Wurde nun das Rohr langsam erhitzt, so begann schon bei etwa 100^0 die Ladung bedeutend rascher abzuklingen (bei obigem Versuche 0,25 Skt. pro Sek.).

---

[1]) Elster und Geitel Wied. Ann. 52. (1894) p. 433.

Erreichte die Temperatur solche Werte bei welchen deutliche Fluoreszenz des Dampfes sichtbar war, also Temperaturen von 350—400 °, so war eine positive Ladung des Elektrometers überhaupt nicht mehr möglich, sie wurde sofort nach Entstehen neutralisiert. Dagegen konnte den Blättchen eine negative Ladung gegeben werden (die einen Abfall von etwa 0,1 Skt. pro Sek. zeigte).

Diese Beobachtungen waren so angestellt worden, dass die Elektrode und der Dampf sich im Dunkeln befanden. Eine Bestrahlung mit dem Lichte einer Bogenlampe hatte sofort das Auftreten eines starken photoelektrischen Effektes zur Folge. Es schien, wie wenn der Natriumdampf in hohem Grade leitend geworden wäre, denn es war nicht mehr möglich, durch + oder — Ladung eine Divergenz der Blättchen zu erzielen. Jedenfalls sind wir durch dieses Verhalten zu der Annahme berechtigt, dass im erhitzten Natriumdampfe eine beträchtliche Anzahl freier Elektronen sein müsse.

Diese Auffassung fand nun eine weitere Bestätigung bei der Messung des Stromes, der unter bestimmtem Potentiale durch den Dampf hindurchgeschickt werden konnte. Zu diesen Beobachtungen war die Messung folgender Grössen notwendig:

1. die Temperatur des Dampfes;
2. der Druck des Gases, in welchem der Dampf eingebettet war;
3. der Abstand der Elektroden im Entladungsrohre;
4. das Potential an den Elektroden während des Durchganges der Entladung;
5. die Stromstärke, welche bei diesem Potentiale im Gase erzielt wurde.

Die *Temperatur* des Dampfes wurde mit Hilfe eines Platin-Platinrhodiumelementes (von Heraeus) gemessen.

Die Lötstelle des Elementes befand sich, durch eine dünnwandige Glasumhüllung vor der direkten Einwirkung der Dämpfe geschützt, im Dampfe in unmittelbarer Nähe der Elektroden. Der Strom des Elementes lenkte das System eines Deprez-d'Arsonvalgalvanometers ab, welches durch Vergleichstemperaturen so geaicht war, dass die Ablenkung in Skalenteilen auf einer Tabelle die entsprechenden Temperaturen gab. Mit Hilfe dieser Temperaturmessung konnte dann auch der Eintritt und das Verschwinden der Fluoreszenz im Rohre thermisch festgelegt werden. Die Temperaturen sind wenig oder gar nicht vom Drucke der Luft im Rohre abhängig und liegen zwischen 270 ° und 300 °. Dieser Wert ist allerdings noch ungenau, da er nur aus dem Auftreten oder Verschwinden des grünen Fluoreszenzfleckes abgeleitet wurde, eine Erscheinung, die nicht genau definierbar ist. Möglicherweise kann aber der Beginn der Fluoreszenz genauer definiert werden aus der Änderung, die die elektrische Leitfähigkeit des Dampfes in dieser Gegend erleidet. Ich habe ein Minimum in der Anfangsspannung der Entladung in der Nähe der Temperatur 270 ° beobachtet, welches vielleicht einen Zusammenhang mit dem Auftreten des Bandenspectrums der Fluoreszenz besitzt.

Den *Gasdruck* ermittelte ich unter Beobachtung bestimmter Vorsichtsmassregeln an einem abgekürzten Barometer. Er scheint besonders von 1,5 mm an abwärts grossen Einfluss auf die Entladung zu haben. Wir kommen unten genauer darauf zurück.

Als *Elektroden* benutzte ich zwei Eisendrähte von 5,7 mm Durchmesser, die sich dem Rohre coaxial von beiden Enden her eingeführt auf messbare Entfernung gegenüberstanden. Die Enden der Elektroden waren kugelförmig abgedreht.

Die Messung der *Spannung* an den Elektroden geschah während des Stromdurchganges an einem Präzisionsvoltmeter, während die *Stromstärke* in Milliampères an einem Siemens'schen Präzisionsinstrumente abgelesen wurde.

Ein Gefälldraht gestattete, die verfügbare Spannung des städtischen Netzes (440 Volt) im Intervalle 400 bis 1 Volt auszunutzen.

Mit Hilfe dieser Einrichtungen habe ich nun Ströme durch den erhitzten Natriumdampf senden können und aus der Spannung und zugehörigen Stromstärke die „Charakteristik“ der Entladung unter gegebenen Bedingungen aufgenommen. Auffallend ist zunächst die Tatsache, dass schon die verhältnismässig geringen Potentialdifferenzen (bis unter 200 Volt) genügen, einen Strom von beträchtlicher Stärke (bis 200 Milliampères) durch das Gas hindurchzutreiben. Es muss eine grosse Zahl freier Elektronen in dem Dampfe vorhanden sein, um diese hohe Leitfähigkeit zu bedingen. Wenn wir auch annehmen müssen, dass neben der Abspaltung von Elektronen aus dem Atomverbande eine beständige Wiederanlagerung vor sich geht, so scheint doch bei den äussern Bedingungen, die eine hohe Leitfähigkeit zur Folge haben, der Vorgang der Abspaltung gegenüber demjenigen der Wiederanlagerung bedeutend zu überwiegen.

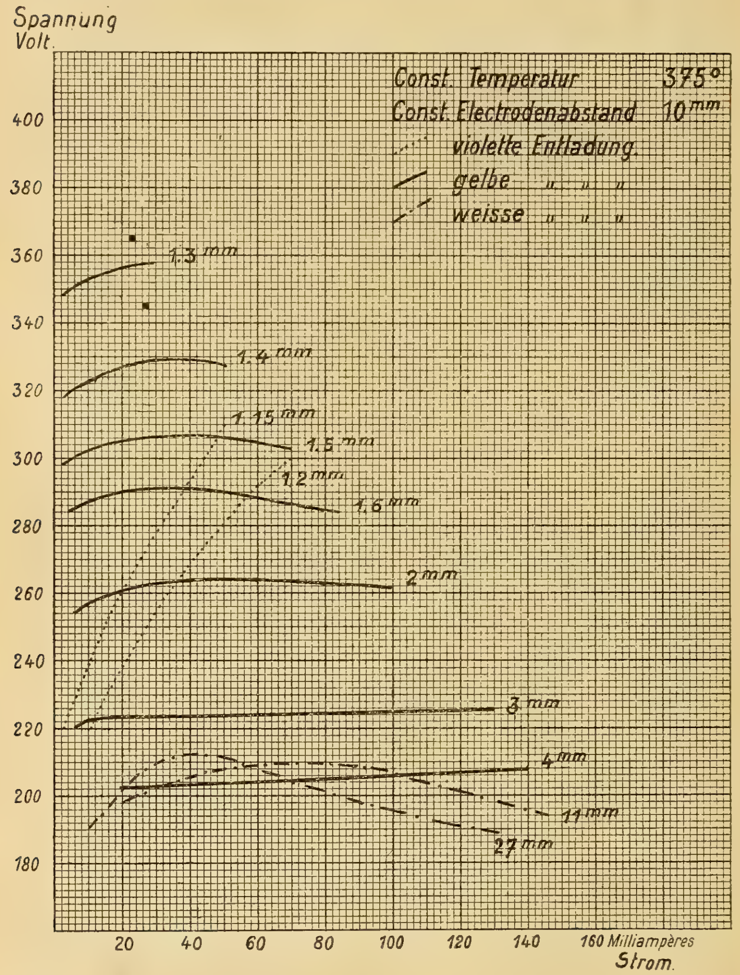
Ein anschauliches Bild vom Verlaufe der Leitfähigkeit des Dampfes (resp. des Gemisches von Dampf und dem Medium, in welchem sich der Dampf befindet) gibt die Beobachtung der Anfangsspannung, d. h. derjenigen Spannungsdifferenz der Elektroden, bei welchen die Entladung eben einsetzt.[1]) Zu deren Messung wurde

[1]) J. Stark. Die Elektrizität in Gasen. (1902) p. 220.

bei konstantem Drucke (beispielsweise 0,5 mm) und konstantem Elektrodenabstande (24 mm) für eine bestimmte Temperatur jeweils die Spannung gemessen, die zur Einleitung der Entladung nötig war. Die graphische Darstellung liess hiebei ein ausgesprochenes Minimum der Anfangsspannung in der Gegend von 270° erkennen. Die zugehörigen Werte der Stromstärke ergeben ebenfalls eine sehr interessante Kurve. Da aber diese Untersuchungen noch eingehender unter verschiedenen Bedingungen bezüglich Elektrodenabstand, Druck usw. ausgeführt werden sollen, so muss ich mir weitere Folgerungen (ausser den schon bei der Temperaturmessung gezogenen) auf später vorbehalten.

Bei der Aufnahme und graphischen Darstellung der Charakteristiken wurden drei Kategorien von Entladungen im Wood'schen Rohre beobachtet. Sie unterscheiden sich sowohl durch ihr optisches als auch ihr elektrisches Verhalten. Bei konstanter Temperatur (375°) und konstantem Elektrodenabstande (10 mm) wurde für verschiedene Drucke (von Zehntel zu Zehntel Millimeter) die Entladung beobachtet und Spannung sowie Stromstärke gemessen. Unter 1,2 mm Druck zeigte sich eine violette Entladung mit steiler Charakteristik (von geringen Spannungen [220 Volt] ausgehend zu hohen [310 Volt] rasch ansteigend). Das Aussehen liess auf eine Entladung grösstenteils durch die Luft im Rohre schliessen. Mit dem Drucke von 1,3 mm setzte eine neue Entladung ein, welche die Retorte mit orangefarbigem Lichte (dem Lichte der Natriumflamme) erfüllte. Die zugehörige Charakteristik ist eine schwach gekrümmte wenig geneigte Kurve, die bei 350 Volt beginnt (Strom 2 Milliampères) und bei 360 Volt (mit einer Stromstärke von 30 Milliampères) endet. Diese gelbe Entladung bleibt nun bestehen bis zu

Drucken von über 4 mm, wo die Charakteristik eine wenig geneigte Gerade darstellt. Hier genügen schon



Spannungen von 210 Volt um über 150 Milliampères Strom durch das Gas zu treiben. Bei höhern Drucken ändert sich das Aussehn der Entladung wieder: wir er-

halten bei 11 mm eine weissliche Entladung, deren Charakteristik ein deutliches Maximum aufweist. Beigefügte Figur erläutert graphisch den ganzen Verlauf. — Über die Spectra der Entladung sei vorläufig folgendes mitgeteilt: Mit einem Gitter wurde das Spectrum der weissen Entladung ausgemessen. Es zeigte sich ein scharfes Linienpaar im Roten, die Natriumlinien im Orange, im Gelbgrünen ein weiteres Linienpaar und eine eben noch messbare verwaschene Linie (wahrscheinlich ebenfalls ein Dublet) im Blauen. Im roten scharfen Dublet sehe ich die Linien der zweiten Nebenserie für die Ordnungszahl 4. Das gelbgrüne Paar ($\lambda = 5683$ und 5688) gehört der 1. Nebenserie an für $n = 4$, die Linie im Blauen ist dann wohl das Dublet 4979 und 4983 und stellt die Doppel-Linie für $n = 5$ der ersten Nebenserie dar.[1]) Ausser den angeführten waren noch mehrere Linien sichtbar, jedoch so schwach, dass eine Ermittlung ihrer Wellenlänge nicht ausgeführt werden konnte. Demnächst sollen mit einem neu konstruierten spectrographischen Ansatze zu dem grossen Spectrometer der Société genevoise Aufnahmen der drei Entladungsformen hergestellt werden.

Physikal. Institut der Universität Basel, Abteilung II.
März 1908.

---

[1]) Vgl. Kayser Handbuch d. Spectroscopie Bd. II (1902) p. 520.

Chronik der Gesellschaft.

Biennium 1906–1908.

Beamte 1907.

Herr Prof. Dr. Fischer, Präsident.
„ Dr. Hans Stehlin, Vizepräsident.
„ Prof. Dr. K. Vonder Mühll, I. Sekretär.
„ Dr. G. Senn, II. Sekretär.

Beamte 1908.

Herr Dr. Paul Sarasin, Präsident.
„ Prof. Dr. Fichter, Vizepräsident.
„ Prof. Dr. Aug. Hagenbach, I. Sekretär.
„ Dr. Hans Zickendraht, II. Sekretär.

Vorträge.

1906.

7. Nov. Herr Dr. **L. Rütimeyer:** Masken und Maskengebräuche im Lötschenthal.

21. Nov. „ **E. Steiger:** Akkomodationsformen des Wasserranunkels.

„ Prof. **A. Fischer:** Stoffwechselprozesse bei Bakterien.

5. Dez. „ Dr. **G. Senn:** Optisch-physiolog. Untersuchungen an Pflanzenzellen.

19. Dez. „ Dr. **R. Stähelin:** Stoffwechselversuche mit dem Jaquet'schen Respirationsapparat.

1907.

9. Jan. Herr Dr. **A. Binz**: Neuere Adventivpflanzen der Basler Flora.
„ Prof. **R. Burckhardt**: Cuviers Verhältnis zu Aristoteles.

23. Jan. „ Prof. **C. Schmidt**: Knallendes Gebirge.

6. Febr. „ Dr. **P. Arbenz**: Ausbruch des Vesuv im Frühjahr 1906.

27. Febr. „ Dr. **H. Zickendraht**: Aus der Physik der Schwefelmodifikationen.

13. März „ Prof. **F. Goppelsroeder**: Neues über Capillaranalyse.

1. Mai „ Dr. **O. Spiess**: Erkenntnistheoretische Fragen.

5. Juni „ Dr. **H. Preiswerk**: Neuere geologische Forschungen in Mexiko.

3. Juli „ Dr. **P. Sarasin**: Unsre neueste Reise ins Innere von Ceylon und die Steinzeit der Weddas.

17. Okt. Geschäftssitzung.

6. Nov. Herr Dr. **K. Strübin**: Eine interessante Ammonitenart aus dem Basler Jura.
„ Prof. **A. Hagenbach**: Photographie in natürlichen Farben.

20. Nov. „ Prof. **F. Burckhardt**: Zur Genealogie der Familie Euler in Basel.

4. Dez. „ Dr. **A. Binz**: Die Herbarien der botanischen Anstalt zu Basel.
„ Dr. **W. Brenner**: Rechte und linke Exemplare einer Pflanzenart.

18. Dez. „ Prof. **J. Piccard**: Geruchserscheinungen beim Schlag.
„ Prof. **F. Fichter**: Darstellung des Fluors nach Henri Moissan.

20. Dez. Geschäftssitzung.

1908.

8. Jan. Herr Prof. **H. Veillon:** Ein Problem der Wärmelehre.
22. Jan. „ Dr. **G. Senn:** Veränderung der Stimmung reizbarer Organismen und Organe.
„ **G. Schneider:** Nestbau der Anthropoïden.
5. Febr. „ Dr. **A. Gutzwiller:** Alter der fossilen Pflanzen von St. Jakob an der Birs.
„ Dr. **P. Steinmann:** Erblich gewordene Missbildung im Genus Planaria.
19. Febr. „ Dr. **E. Greppin:** Geologische Aufnahmen im Blauengebiet.
4. März „ Dr. **H. Zickendraht:** Fluorescenz und Resonanz in Natriumdampf im Lichte der Elektronentheorie.
6. Mai „ Dr. **Th. Niethammer:** Schwerebestimmungen im Wallis.
20. Mai Geschäftssitzung.
3. Juni „ Prof. Dr. **R. Metzner:** Zur Morphologie und Physiologie der Speicheldrüsen. Mit Demonstrationen.
1. Juli Schlussitzung.
Herr Dr. **Gottl. Imhof:** Zum Andenken an Prof. Dr. Rud. Burckhardt.
„ Prof. Dr. **Leop. Rütimeyer:** Worte der Erinnerung an Dr. J. J. David.

Verzeichnis der Mitglieder der Naturforschenden Gesellschaft in Basel, Juli 1908.

a. Ehrenmitglieder.

			Mitglied seit
1.	Hr.	Agassiz, Alexander, Direktor des Museums für vergleichende Anatomie in Cambridge, Mass.	1880
2.	„	Günther, Albert, Konservator am British Museum in London	1880
3.	„	Schwendener, Simon, Professor in Berlin	1880
4.	„	Sudhoff, Karl, Dr., Professor in Leipzig	1895
5.	„	Engler, Karl, Professor in Karlsruhe	1899
6.	„	Schaer, Eduard, Professor in Strassburg i. E.	1899
7.	„	Coaz, Johann, Dr., Eidgen. Ober-Forstinspektor in Bern	1902
8.	„	de Loriol, Percival, in Genf (korresp. Mitglied 1880)	1904

b. Korrespondierende Mitglieder.

			Mitglied seit
1.	Hr.	de Bary-Gros, E., in Gebweiler	1867
2.	„	Benecke, E., Professor in Strassburg	1880
3.	„	Black, P. G., in Sidney, New-South-Wales	1903
4.	„	Boulenger, George Albert, British Museum, London	1900
5.	„	Büttikofer, Johannes, Dr., Direktor des zoologischen Gartens in Rotterdam	1900
6.	„	Capellini, Giov., Professor in Bologna	1875
7.	„	Cornaz, Ed., Dr. med. in Neuchâtel	1867
8.	„	Favre, Erneste, Geolog in Genf	1875
9.	„	Federspiel, Erwin, Major des Kongo-Staates, Stanley-Falls	1903
10.	„	Forel, F. A., Dr., Professor in Morges	1880
11.	„	Goeldi, Emil August, Dr., Direktor des Museums in Pará, Brasilien	1899
12.	„	Groth, Paul, Dr., Professor in München	1880

			Mitglied seit
13.	Hr.	Hagen, Bernhard, Dr. in Frankfurt a. M.	1892
14.	„	Heierli, Jakob, Dr. phil. in Zürich	1903
15.	„	Iselin, Hans, Pfarrer in Florenz	1903
16.	„	Koby, Friedrich L., Dr. in Pruntrut . , ...	1900
17.	„	Lortet, Louis, Direktor des Museums in Lyon	1872
18.	„	Major Forsyth, Dr. in London	1880
19.	„	von Mechel, Anton	1900
20.	„	Meyer, Adolf Bernhard, Dr., Geh. Hofrat	1900
21.	„	Mieg, Mathieu, in Mülhausen i. E.	1903
22.	„	Mühlberg, F., Dr, Professor in Aarau	1893
23.	„	Müller, Apotheker in Rheinfelden	1867
24.	„	Oberthür, Charles, in Rennes	1903
25.	„	Steinmann, Gustav, Dr., Professor in Bonn	1900
26.	„	Strebel, D. Hermann, in Hamburg	1903
27.	„	Studer, Theophil, Dr., Professor in Bern	1900
28.	„	v. Tschermak, Gust., Professor in Wien	1880

c. **Ordentliche Mitglieder.**

					Aufnahmejahr
1.	Hr.	Alioth-Von der Mühll, Manfred, Dr. phil.	7	Rittergasse . .	1900
2.	„	Alioth-Vischer, Wilhelm, Oberst . .	7	Rittergasse . .	1890
3.	„	Anneler-Christen, Ernst, Chemiker . .	28	Schützenmattstr.	1876
4.	„	Baumann, Ernst, Dr. med.	-	Riehen . . .	1896
5.	„	Baumberger, E., Dr. phil., Sek.-Lehrer	33	Pfirtergasse . .	1900
6.	„	Bernoulli-Sartorius, Wilhelm, Dr. med.	57	Maiengasse . .	1862
7.	„	Bernoulli-Vischer, Wilhelm, Architekt	11	St Jakobstrasse	1901
8.	„	Beuttner, Eugen, Apotheker	22	Clarastrasse . .	1902
9.	„	Bienz, Aimé, Dr. phil, Sek.-Lehrer .	14	Immengasse . .	1892
10.	„	Bing, Robert, Dr. med..	1	Wallstrasse . .	1906
11.	„	Binz-Müller, Aug., Dr. phil, Reallehrer	175	Gundoldingerstr.	1896
12.	„	Bloch, Bruno, Dr. med., Assistenzarzt.		Bürgerspital. .	1903
13.	„	Blumer, Samuel, Dr. phil., Lehrer . .	7	Wielandplatz .	1900
14.	„	Brack-Schneider, Jakob, Chemiker . .	31	Lothringerstr. .	1892
15.	„	Brändlin, Fritz, Redakteur	6	Marktplatz . .	1900
16.	„	Brenner, Wilhelm, Dr. phil., Reallehrer	71	Grenzacherstr. .	1903
17.	„	Bucherer, Emil, Dr.phil, Gymnasiallehrer	54	Jurastrasse . .	1876

				Aufnahms-jahr
18.	Hr.	Bürgin-Thurner, Emil, Oberst . . .	1 Missionsstrasse .	1883
19.	„	v. Bunge, Gustav. Dr. med., Professor	1 Vesalgasse . .	1886
20.	„	Burckhardt-Merian, Adolf	48 Feierabendstr. .	1892
21.	„	Burckhardt-Friedrich, Albr., Dr. med., Prof.	26 Kapellenstrasse	1881
22.	„	Burckhardt-Heussler, August, Bürgerrat	96 St. Albanvorstadt	1896
23.	„	Burckhardt-Schaub, Aug., Masch.-Ing.	9 Mühlenberg . .	1893
24.	„	Burckhardt-Werthemann, Daniel, Dr. phil., Prof.	14 St. Albangraben	1907
25.	„	Burckhardt, Eduard, Dr. phil., Chemiker	58 Missionsstrasse .	1902
26.	„	Burckhardt-Brenner, Fritz, Dr. phil., Prof.	30 Elisabethenstr. .	1853
27.	„	Burckhardt, Gottlieb, Dr. phil. . . .	88 Hirzbodenweg .	1894
28.	„	Burckhardt, Karl, Dr. phil.	54 Hardstrasse . .	1894
29.	„	Buss, Hans, Dr. phil., Chemiker . . .	32 Byfangweg . .	1900
30.	„	Buxtorf, August, Dr. phil., Privatdozent	94 Grenzacherstr. .	1900
31.	„	Chappuis-Sarasin, Pierre, Dr. phil. . .	34 Sevogelstrasse .	1880
32.	„	Christ-Merian, Hans	30 Langegasse . .	1907
33.	„	Christ-Socin, Hermann, Dr. jur. et phil.	5 St. Jakobstr. .	1857
34.	„	Collin, August, Dr. phil., Chemiker .	54 Socinstrasse . .	1886
35.	„	Corning-Hansom, Kelly, Dr. med., Prof.	17 Bundesstrasse .	1893
36.	„	Cornu, Felix, Chemiker	Vevey	1868
37.	„	Courvoisier, Ludwig, Dr. med., Prof. .	93 Holbeinstrasse .	1889
38.	„	Dietschy-Fürstenberger, Wilhelm . .	48 Peter Merianstr.	1896
39.	„	Ditisheim, Alfred, Lichtdruckanstalt .	41 Elisabethenstr. .	1904
40.	„	Egger, Friedr., Dr. med., Professor .	3 Bundesstrasse .	1899
41.	„	Engelmann, Theodor, Dr. phil. et med., Apotheker	5 Unt. Rheingasse	1882
42.	„	Faesch, Richard, Privatlehrer . . .	18 Spalentorweg .	1900
43.	„	Fichter-Bernoulli, Fritz, Dr. phil., Prof.	24 Marschalkenstr.	1896
44.	„	Finckh-Siegwart, Jul., Dr. phil., Chem.	Schweizerhalle .	1896
45.	„	Flatt, Rob., Dr. phil., Rektor . . .	77 Margarethenstr.	1887
46.	„	Fluri, Max, Dr. phil., Sek.-Lehrer . .	142 Mittlere Strasse	1908
47.	„	Fleissig, Paul, Dr. phil., Spitalapotheker	Bürgerspital .	1906
48.	„	Forcart-Bachofen, Rudolf	6 Jakobstrasse .	1899
49.	„	Forcart, Max Kurt, Dr. med. . . .	3 Engelgasse . .	1904
50.	„	Frey, Oscar, Lehrer	32 Gotthelfstrasse .	1904

				Aufnahms-jahr
51.	Hr.	Frohnhäuser, Ludwig, Direktor der Solvaywerke	Rheinberg . .	1902
52.	„	Fueter, Rudolf, Dr. phil., Professor .	11 Kannenfeldstr. .	1908
53.	„	Geiger, Hermann, Dr. phil., Apotheker	Arlesheim . .	1897
54.	„	Geiger, Paul, Dr. phil., Apotheker . .	1 Rüdengasse . .	1902
55.	„	Geigy-Burckhardt, Karl, Ingenieur . .	20 Kapellenstrasse	1892
56.	„	Geigy-Hagenbach, Karl	52 Hardstrasse . .	1892
57.	„	Geigy-Merian, Joh. Rudolf	13 Aeschenvorstadt	1876
58.	„	Geigy-Schlumberger, Rudolf, Dr phil.	1 Albananlage . .	1888
59.	„	Gerhardt, Dietrich, Dr. med , Professor	21 Pilgerstrasse .	1907
60.	„	Gnehm, Dr. phil., Professor	Zürich . . .	1887
61.	„	Goppelsroeder, Friedr., Dr. phil., Prof.	51 Leimenstrasse .	1859
62.	„	Greppin, Eduard, Dr. phil., Chemiker	65 Riehenstrasse .	1885
63.	„	Griesbach, Hermann, Dr. phil., Professor	Mülhausen . .	1883
64.	„	Grossmann, Eugen, Dr. phil.	40 Sommergasse . .	1900
65.	„	Grüninger, Karl, Dr. phil., Gym.-Lehrer	41 Hebelstrasse .	1863
66.	„	Gutzwiller-Gonzenbach, Andr., Dr. phil.	22 Weiherweg . .	1876
67.	„	Haagen-Thurneysen, Herm., Dr. med.	37 Langegasse . .	1861
68.	„	Haegler-Gutzwiller, Adolf, Dr. med. .	43 Elisabethenanlage	1863
69.	„	Haegler-Passavant, Karl, Dr. med., Prof.	3 Petersgraben . .	1892
70.	„	Hagenbach-Aman, August, Dr. phil., Professor	18 Missionsstrasse .	1907
71.	„	Hagenbach-Bischoff, Eduard, Dr. phil., Professor	20 Missionsstrasse .	1855
72.	„	Hagenbach-Burckhardt, Eduard, Dr. med., Professor	12 Leimenstrasse .	1867
73.	„	Hagenbach, Eduard, Dr. phil., Chemiker	20 Missionsstrasse .	1888
74.	„	Hagenbach-Merian, Ernst, Dr. med. .	51 Schützenmattstr.	1904
75.	„	Hagenbach-VonderMühl, Hans, Dr. phil.	27 Petersgraben .	1898
76.	„	Hagenbach-Burckhardt, Karl, Dr. med.	75 Steinengraben .	1892
77.	„	Hagmann, L. Gottfried, Dr. phil. . .	Parà, Brasilien .	1897
78.	„	Hallauer, Otto, Dr. med., Privatdozent	147 Spalenring . .	1896
79.	„	v. Herff, Otto, Dr. med., Professor .	62 Maiengasse . . .	1901
80.	„	Hindermann, Emil, Dr. phil., Chemiker	51 Friedensgasse .	1898
81.	„	His-Astor, Wilhelm, Dr. med., Geh.-Rat, Professor	Berlin	1902
82.	„	Hoffmann, Karl R , Dr. med. . . .	27 Albananlage .	1905

				Aufnahms-jahr
83.	Hr.	Hübscher-(Schiess), Karl, Dr. med., Privatdozent	88 St. Johannvorst.	1892
84.	„	Jäckle, Alfons, Dr. phil., Chemiker	94 Austrasse	1900
85.	„	Jaquet-Paravicini, Alfred, Dr. med., Professor	Riehen	1888
86.	„	Jecklin, Lucius, Dr. phil., Lehrer	1 Steinenthorstr.	1904
87.	„	Jenny, Fridolin, Dr. phil.	94 Holbeinstrasse	1887
88.	„	Imhof, Gottlieb, Dr. phil., Sek.-Lehrer	1 Claragraben	1898
89.	„	Kägi, Friedrich, Dr. phil., Reallehrer	82 Bachlettenstr.	1892
90.	„	Kägi-Stingelin, Hans	35 Breisacherstr.	1896
91.	„	Karcher-Biedermann, Hans, Dr. med.	33 Eulerstrasse	1896
92.	„	Keller, Hermann, Dr. med.	Rheinfelden	1889
93.	„	Kinkelin, Hermann, Dr. phil., Prof.	83 Holbeinstrasse	1860
94.	„	Klingelfuss, Friedr., Elektrotechniker	7 Petersgasse	1892
95.	„	Knapp, Martin, Ingenieur	14 Steinengraben	1896
96.	„	Knapp, Theoph., Dr. med., Apotheker	41 Solothurnerstr.	1897
97.	„	Köchlin-Iselin, Oberst	51 Engelgasse	1902
98.	„	Köchlin, Paul, Dr. phil., Apotheker	18 Elisabethenstr.	1888
99.	„	Kollmann, Julius, Dr. med., Professor	8 Birmannsgasse	1879
100.	„	Kreis, Hans, Dr. phil., Professor, Kantonschemiker	84 St. Johannvorst.	1893
101.	„	Kubli, Ludwig, Dr. phil., Pfarrer, alt Rektor	55 Feierabendstr.	1899
102.	„	Labhardt, Hans, Dr. phil.	Mannheim	1899
103.	„	LaRoche-Iselin, Alfred, Dr. jur.	12 Angensteinerstr.	1899
104.	„	Leuthardt, Franz, Dr. phil., Bez.-Lehrer	Liestal	1891
105.	„	Lindenmeyer-Seiler, Friedr.	5 Mittlerestrasse	1892
106.	„	Linder-Bischoff, Rudolf	8 Wettsteinplatz	1892
107.	„	Lotz, Albert, Dr. med.	40 Austrasse	1903
108.	„	Lotz, Arnold, Dr. med.	2 Austrasse	1890
109.	„	Lotz, Walther, Dr. phil., Chemiker	4 Leonhardstrasse	1903
110.	„	Lotz-Landerer, Th., Dr. med.	4 Leonhardstrasse	1867
111.	„	Mähly-Eglinger, Dr. phil.	2 Sonnenweg	1886
112.	„	Mähly, Paul, Dr. phil.	64 Sevogelstrasse	1899
113.	„	Martin, Henri, Dr. med., Assistent	Vesalianum	1907
114.	„	Martin, Rudolf, Dr. phil.	83 Mittlerestrasse	1905
115.	„	Mast-Mayser, Jakob, Ingenieur	3 Grenzacherstr.	1892

				Aufnahms-jahr
116.	Hr.	Mellinger, Karl, Dr med., Professor	1 Holbeinstrasse .	1891
117.	„	Merian-Paravicini, Heinr.	82 St. Albanvorstadt	1893
118.	„	Merz, Hans, Dr. med.	16 St. Johannringweg	1903
119.	„	Metzner, Rud., Dr. phil., Professor .	Riehen . . .	1897
120.	„	Miescher-Steinlin, Paul, Dr. phil., Gasdirektor	21 Au ustinergasse	1889
121.	„	Müller, Hermann, Dr. phil., Chemiker	11 Rosengartenweg	1908
122.	„	Müller, Gustav, Kaufmann	5 Utengasse . .	1900
123.	„	Müller, Heinrich, Chemiker	18 Theodorsgraben	1889
124.	„	Müller, Hans, Sek.-Lehrer	70 Oberwilerstrasse	1901
125.	„	Münger, Fritz, Dr. phil., Reallehrer .	74 Gempenstrasse .	1895
126.	„	Mylius, Adalbert, Chemiker	90 Langegasse . .	1897
127.	„	Nienhaus, Casimir, Dr. phil., Privatdoz.	20 Greifengasse .	1881
128.	„	Niethammer, Theodor, Dr. phil., Ing.	1 Ob. Heuberg .	1904
129.	„	Nietzki, Rud., Dr. phil., Professor .	96 Austrasse . .	1884
130.	„	Noelting, Emil, Dr. phil., Direktor der Chemieschule	Mülhausen . .	1897
131.	„	Oeri-Sarasin, Rud., Dr. med. . . .	19 St. Albanvorstadt	1877
132.	„	Oser, Wilhelm, Dr. phil., Apotheker .	22 Colmarerstrasse	1903
133.	„	Oswald-Fleiner, Karl	62 Sevogelstrasse .	1900
134.	„	Passavant-Allemandi, Emanuel . . .	1 Gartenstrasse .	1892
135.	„	Piccard, Jules, Dr. phil., Professor .	18 Bernoullistrasse	1870
136.	„	Plüss, Benjamin, Dr. phil.	51 Solothurnerstr. .	1874
137.	„	Preiswerk, Gust., Dr. med. et phil., Zahnarzt	24 Leonhardsgraben	1895
138.	„	Preiswerk, Heinr., Dr. phil., Privatdoz.	2 Leonhardskirchpl.	1901
139.	„	Preiswerk-Preiswerk, Hans, Gymnasiallehrer	55 Sevogelstrasse .	1886
140.	„	Räber, Siegfr., Dr. phil., Reallehrer .	63 Friedensgasse .	1908
141.	„	Refardt-Bischoff, Arnold	119 Engelgasse . .	1889
142.	„	Riggenbach-Burckhardt, Alb., Dr. phil., Professor	20 Bernoullistrasse	1880
143.	„	Riggenbach-Iselin, Alb.	16 Wallstrasse . .	1876
144.	„	Riggenbach-Stückelberger, Ed., Ing. .	72 Albanvorstadt .	1892
145.	„	Rising, Adolf, Dr. phil., Chemiker .	87 Freiestrasse . .	1906
146.	„	Roechling, Otto	22 St. Jakobstrasse	1892
147.	„	Rognon-Schönbein, Eugen	39 Mönchensteinerst.	1899

					Aufnahms-jahr
148.	Hr.	Ronus, Max, Dr. phil., Chemiker . .	24	Augustinergasse	1902
149.	„	Roux, Jean, Dr. phil.	27	Austrasse . .	1902
150.	„	Rudin, Ernst, Dr. phil., Chemiker .	41	Bachlettenstrasse	1903
151.	„	Rütimeyer, Leopold, Dr. med., Prof.	25	Socinstrasse . .	1888
152.	„	Rupe-Hagenbach, Hans, Dr. phil., Prof.	31	Pilgerstrasse .	1896
153.	„	Sandmeyer, Traug., Dr. phil., Chemiker	24	Römergasse . .	1889
154.	„	Sarasin, Fritz. Dr. phil. et med. . .	22	Spitalstrasse .	1886
155.	„	Sarasin, Paul, Dr. phil. et med. . .	22	Spitalstrasse .	1886
156.	„	Sarasin-Alioth, Peter	18	Bäumleingasse .	1896
157.	„	Sarasin-Warnery, Reinhold	26	Albananlage .	1901
158.	„	Schaffner, Gust., Dr. med.	11	Steinenvorstadt	1894
159.	„	Schenkel, Ehrenfried, Dr. phil., Chem.	121	Schorenweg . .	1892
160.	„	Scherrer, Paul, Dr. jur., Ständerat .	72	Freiestrasse . .	1892
161.	„	Schiess, Heinr., Dr. med., Professor .	28	Missionsstrasse .	1864
162.	„	Schlup, Benedikt, Sek.-Lehrer . . .	86	Birsigstrasse .	1891
163.	„	Schmid, Peter	34	Peter Merianstr.	1896
164.	„	Schmidt, Karl, Dr. phil., Professor .	107	Hardstrasse . .	1888
165.	„	Schneider, Gustav, Präparator . . .	67	Grenzacherstr. .	1902
166.	„	v. Schroeder, Georg, Dr. phil. . . .		Riehen	1873
167.	„	Schulthess-Schulthess, C. O., Dr. med., Zahnarzt	23	Leonhardstrasse	1892
168.	„	Senn, Gustav, Dr. phil., Privatdozent	5	Schützengraben	1896
169.	„	Settelen, Otto, Dr. med., Zahnarzt .	1	Steinenberg . .	1902
170.	„	Siebenmann, Fr., Dr. med., Professor	8	Bernoullistrasse	1888
171.	„	Siegrist, Hermann, Dr. jur.	18	Leimenstrasse .	1899
172.	„	Siegwart, Eduard, Chemiker . . .	115	Gundoldingerstr.	1892
173.	„	Simon, Karl, Dr. phil., Chemiker . .	8	Münsterberg .	1897
174.	„	Socin, Charles, Dr. med.	7	Hebelstrasse .	1896
175.	„	Speiser, Hans, Photograph	102	Austrasse . .	1894
176.	„	Speiser-Sarasin, Paul, Dr. jur., Prof., Nationalrat	86	Langegasse . .	1887
177.	„	Speiser-Strohl, Wilhelm	39	Langegasse . .	1877
178.	„	von Speyr-Merian, Alfred	99	Gartenstrasse .	1876
179.	„	von Speyr-Bernoulli, Karl	40	Peter Merianstr.	1893
180.	„	Spiess-Fäsch, O., Ingenieur	14	Kornhausgasse .	1873
181.	„	Spiess, Otto, Dr. phil., Privatdozent .	14	Kornhausgasse .	1904
182.	„	Stähelin, Alfred, Dr. med.		Aarau	1864

				Aufnahms-jahr
183.	Hr.	Stähelin-Burckhardt, August, Dr. med.	52 Dufourstrasse .	1900
184.	„	Stehlin, Hans, Dr. phil.	14 Albananlage .	1892
185.	„	Stehlin, Karl, Dr. jur.	69 Albanvorstadt .	1896
186.	„	Steiger, Emil, Apotheker	9 Bäumleingasse .	1889
187.	„	Steiner, Roman, Zahnarzt	10 Clarastrasse . .	1901
188.	„	Steinmann, Paul, Dr. phil.	Bottmingen . .	1907
189.	„	Streckeisen-Burckhardt, Ad., Dr. med., Privatdozent	11 Aeschengraben .	1892
190.	„	Strub, August, Sek.-Lehrer	Riehen . . .	1896
191.	„	Strübin, Karl, Dr. phil., Bezirkslehrer	Liestal . .	1901
192.	„	Strunz, Max, Dr. phil., Privatdozent .	Wien	1908
193.	„	Stursberg, G., Dr. phil., Chemiker .	9 Sommergasse .	1908
194.	„	Sulger, Hans, Ingenieur	2 Schweizerplatz .	1870
195.	„	Sulger, Rudolf	18 Albangraben .	1842
196.	„	Suter, Emil, Optiker	32 Feierabendstr. .	1888
197.	„	Suter-Vischer, Fritz, Dr. med., Privatdozent	33 Missionsstrasse	1896
198.	„	Tobler, August, Dr. phil., Privatdozent		1894
199.	„	Trüdinger, Philipp, Bandfabrikant .	2 Rennweg . . .	1907
200.	„	Trüdinger-Bussinger, Karl, Bandfabrikant	Bregenz . . .	1907
201.	„	Veillon, Emanuel, Dr. med.	Riehen . . .	1898
202.	„	Veillon, Henri, Dr. phil., Professor .	27 Eulerstrasse . .	1890
203.	„	Villiger, Emil, Dr. med., Privatdozent	44 Freiestrasse . .	1902
204.	„	Vischer-Bachofen, Friedrich	19 Rittergasse . .	1883
205.	„	Vischer-Iselin, Wilhelm, Dr. jur. . .	31 Rittergasse . .	1901
206.	„	Vischer-Vonder Mühll, Theophil . .	5 St. Albanvorstadt	1876
207.	„	Vöchting, H., Dr. phil., Professor .	Tübingen . .	1897
208.	„	Vogel-Sarasin, Robert, Dr. med. . .	50 Albananlage . .	1903
209.	„	Vogelbach, Hans, Dr. med.	32 Aeschengraben .	1903
210.	„	Vonder Mühll-His, Karl, Dr. phil., Professor	10 Rittergasse . .	1867
211.	„	Von der Mühll-Passavant, Paul, Dr. med.	20 Aeschengraben .	1892
212.	„	Wackernagel-Merian, Gustav . . .	74 Langegasse . .	1892
213.	„	Walther, Charles, Dr. phil.	33 Rittergasse . .	1907
214.	„	Weth, Rudolf, Dr. phil., Reallehrer .	43 Marschalkenstr.	1893

					Aufnahms-jahr
215.	Hr.	Wetterwald, Xaver, Dr. phil., Reallehrer	59	Oberwilerstrasse	1892
216.	„	Wieland, Emil, Dr. med., Privatdozent	94	St. Albanvorstadt	1897
217.	„	Wild, Eugen, Professor an der Chemieschule		Mülhausen	1900
218.	„	Wilms, Max, Dr. med., Professor	21	Hebelstrasse	1907
219.	„	Witzig, Paul, Dr. phil., Zahnarzt	17	Schlüsselberg	1892
220.	„	Wolff, Gustav, Dr. med., Professor		Irrenanstalt	1898
221.	„	Wolf, Moritz, Dr. phil., Chemiker		Kleinhüningen	1904
222.	„	Wolf, Otto, Chemiker, Assistent	106	Mittlerestrasse	1898
223.	„	Zahn-Geigy, Friedrich	5	Albangraben	1876
224.	„	Zickendraht, Hans, Dr. phil., Assistent	31	Birmannsgasse	1907
225.	„	Ziegler-Blumer, Eduard, Dr. jur., Direktor	59	Maiengasse	1904
226.	„	Zimmerlin-Bölger, Gerold	50	Peter Merianstr.	1892
227.	„	Zinsstag, Wilhelm. Dr. med.	11	Totentanz	1892
228.	„	Zschokke, Friedr., Dr., phil., Professor	13	Missionsstrasse	1887
229.	„	Zübelen, Joseph, Dr. phil., Chemiker	4	Rötelerstrasse	1890

Seit Veröffentlichung des letzten Mitgliederverzeichnisses (1906) sind 21 Mitglieder aus der Gesellschaft ausgetreten:

	Mitglied von bis
Hr. Dr. Hermann Debus	1898—1907
„ Adrien Dollfuss	1901—1908
„ Dr. Wilh. Falta	1902—1906
„ Prof. Dr. Emil Feer	1896—1908
„ Prof. Dr. Alfred Fischer	1902—1907
„ Prof. Dr. Alfred Goenner	1884—1906
„ Prof. Dr. Marcel Grossmann	1900—1907
„ Dr. Fritz Hinden	1901—1906
„ Dr. Constantin von Janitzki	1902—1906
„ Prof. Dr. Eduard Kaufmann	1898—1907
„ Albert Klett, Apotheker	1900—1907
„ Dr. Otto Lutz	1903—1908
„ Eric Mory	1902—1908
„ Robert Müller-Dalang	1898—1908
„ Dr. Arthur Muthmann	1901—1906
„ Dr. Ernst Preiswerk-Aichner	1902—1907
„ Dr. Ludwig Reinhardt	1896—1906
„ Dr. Ernst Sauerbeck	1901—1907
„ Dr. Emanuel Schiess	1901—1907
„ Prof. Dr. Rudolf Staehelin	1904—1907
„ Dr. Jos. Weiss	1900—1908

Durch den Tod sind der Gesellschaft entrissen worden:

das korrespondierende Mitglied

	Mitglied von bis
Hr. Dr. J. J. David	1906—1908

die ordentlichen Mitglieder:

	Mitglied von bis
Hr. Dr. Eugen Bischoff-Wieland	1884—1906
„ Prof. Dr. Rud. Burckhardt	1892—1908
„ Dr. Joh. Hay	1885—1906
„ Dr. Wilhelm Respinger	1900—1908

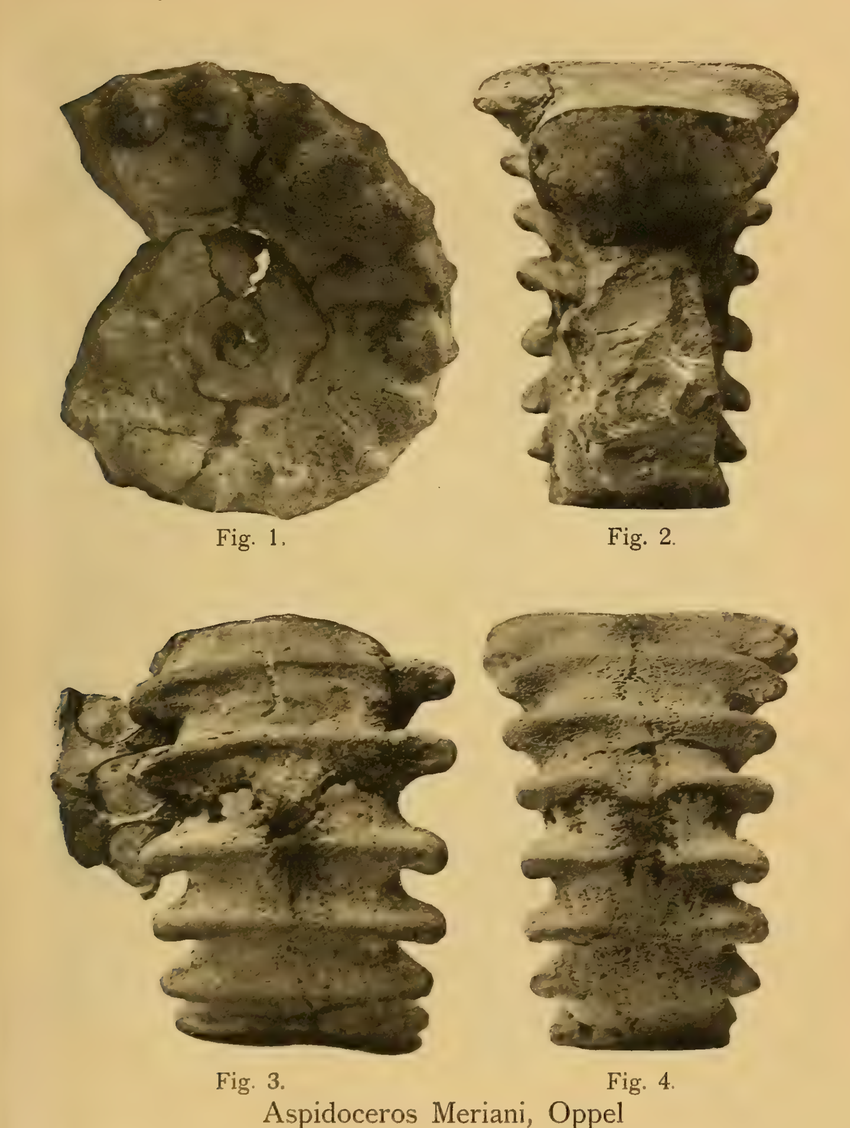


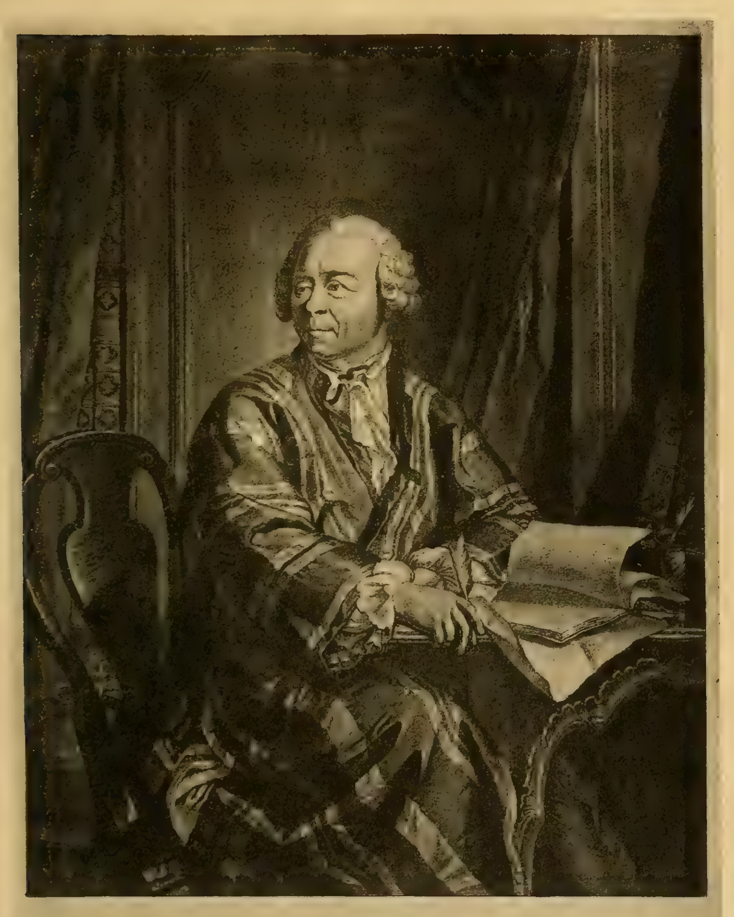
Fig. 1. Fig. 2.

Fig. 3. Fig. 4.

Aspidoceros Meriani, Oppel

K. Strübin: Geologische & palaeontologische Mitteilungen aus dem Basler Jura.

Lichtdruckanstalt Alfred Ditisheim, Nachf. v. H. Besson, Basel.



LEONHARDUS EULER.

Natus Basileæ.1707.

Handmann Pinxit Berlin 1756.

J. Stenglin Sculps. Petropoli. 1768.

Lichtdruckanstalt Alfred Ditisheim, Nachf. v. H. Besson, Basel



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

INHALT.

EMIL BIRKHÄUSER, BASEL

